CANMET

PLAN D'ENTREPRISE 1991-1994

Canada

L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES • NOTRE FORCE CRÉATRICE

THE ENERGY OF OUR RESOURCES • THE POWER OF OUR IDEAS

RÉSUMÉ

Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) poursuit ses efforts en vue de jouer un plus grand rôle en tant que centre technologique majeur au Canada pour les secteurs des minéraux, des métaux et de l'énergie. CANMET aide ces secteurs à accroître leur compétitivité, à améliorer les pratiques de santé et de sécurité, et à protéger l'environnement.

De concert avec l'industrie, CANMET continuera à effectuer et à parrainer des travaux de recherche-développement (R-D), surtout de nature commerciale et à frais partagés, de même que le transfert de technologie. À mesure que CANMET s'adapte à un mandat qui accorde de plus en plus d'importance à l'environnement, ses objectifs sont sans cesse rajustés pour refléter ce qui suit :

- Accroître la compétitivité des industries canadiennes des minéraux, des métaux et de l'énergie;
- Contribuer à l'élaboration de normes plus élevées en matière de santé, de sécurité et de qualité de l'environnement;
- Aider à rendre durable et efficace la production et l'utilisation de l'énergie et des ressources en minéraux du Canada;
- Encourager l'industrie à consacrer des sommes plus importantes à la R-D; et
- Appuyer les initiatives découlant des politiques gouvernementales.

Les projets stratégiques de R-D à long terme représentent le principal domaine de compétence de CANMET (45 pour cent). Cette recherche est conçue pour répondre aux besoins technologiques futurs des secteurs de l'énergie, des métaux et des minéraux du Canada. Les projets complémentaires de R-D, deuxième domaine en importance des activités de recherche de CANMET (35 pour cent), visent à augmenter les technologies et les connaissances existantes, en réponse aux besoins à court terme plus pressants de l'industrie.

Les services courants et spécialisés, dont les coûts sont en général récupérés intégralement, représentent 10 pour cent des activités de recherche de CANMET, tandis que les derniers 10 pour cent sont réservés aux projets de recherche exploratoire.

La clientèle et les partenaires de CANMET

La clientèle et les partenaires de CANMET comprennent les organisations provenant des secteurs industriels et public. Sa clientèle et les partenaires industrielles comprennent les entreprises et les organisations liées à la récupération, au traitement, au transport et à l'utilisation des ressources énergétiques, minières et métallurgiques du Canada, de même que les associations industrielles. La clientèle et les partenaires du secteur public comprennent Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR), les autres ministères et organismes fédéraux, les provinces, les sociétés d'État, les services publics d'électricité, les organismes dispensateurs et les universités. CANMET entretient des relations étroites avec d'autres organismes de recherche, tant nationaux qu'internationaux, souvent en signant avec eux des protocoles d'entente.

Résumé

Stratégie commerciale

La stratégie commerciale de CANMET comprend :

- Une analyse axée sur le marché des produits et services de R-D de CANMET;
- Une stratégie internationale;
- Des politiques sur la propriété intellectuelle;
- Des activités de communication et de promotion; et
- Une commercialisation basée sur le face à face.

Défis et possibilités des années 90

Plusieurs facteurs auront des répercussions sur l'orientation stratégique de CANMET, lui offrant ainsi de nombreux défis et possibilités. Parmi les plus importants, on retrouve :

- L'impact sans précédent des considérations environnementales sur le processus de décision des gouvernements et de l'industrie;
- Le besoin permanent de garantir la santé et la sécurité professionnelles et du public en général;
- La nécessité de pouvoir compter sur un grand nombre d'options énergétiques et de renforcer la diversification et l'efficacité énergétique au Canada, dont l'économie est la plus énergivore du monde industrialisé;
- Le besoin de consacrer des ressources considérables à l'amélioration des technologies d'extraction et de traitement des minéraux pour aider une industrie minière qui a connu plusieurs années de prix faibles et d'une offre supérieure à la demande; et
- L'environnement administratif, y compris le rôle en transformation de la fonction publique.

Tout en poursuivant ses efforts en vue de satisfaire les besoins de sa clientèle, CANMET fait face à ces défis en concentrant ses activités dans les domaines suivants :

- CANMET cherche à faire face au défi environnemental en réagissant sur le plan technologique aux émissions de gaz carbonique provenant des combustibles à base de carbone, en cherchant des moyens d'utiliser ces combustibles de façon plus efficace et plus propre, tout en mettant au point des combustibles de remplacement. CANMET cherche aussi à améliorer les technologies qui réduiront la contamination de l'air, de l'eau et du sol.
- CANMET continue à chercher des moyens d'améliorer la santé et la sécurité des travailleurs des industries clientes.
- CANMET fait face au défi énergétique en développant des techniques qui permettront d'accroître l'exploitation des sables pétrolifères, de tirer partie de façon efficace des énergies renouvelables et de réduire la demande énergétique.

- CANMET consacre une part importante de ses efforts à l'amélioration des techniques d'extraction et de traitement des minéraux qui aideront à prolonger la vie économique des gisements existants et à préserver les marchés de minéraux et de métaux.

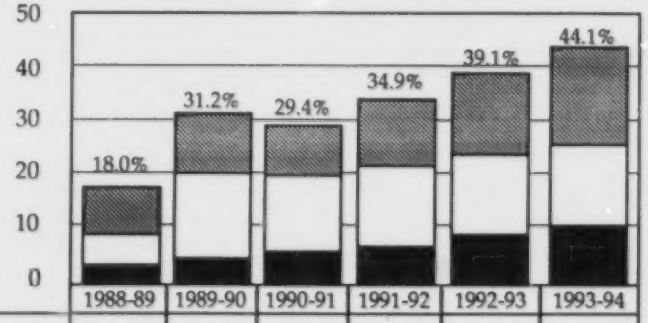
- CANMET adoptera également un certain nombre d'orientations stratégiques en réponse à la restructuration de la fonction publique. Pour s'adapter à cette nouvelle structure, CANMET cherche à atteindre une plus grande flexibilité administrative et financière de manière à améliorer son rendement dans le domaine de la recherche-développement, de la commercialisation, des services d'information et de la gestion des projets.

Surveillance du rendement et ressources financières

Le rendement de CANMET fait l'objet d'une vérification et d'une évaluation, et est mesuré à l'aide d'un ensemble d'indicateurs de rendement-clés (IRC). On obtient ainsi le taux de réussite de la coopération entre CANMET et l'industrie ainsi que sa capacité à en obtenir des fonds et à générer des recettes provenant du recouvrement des coûts. Le tableau suivant montre l'évolution des IRC servant à mesurer la contribution des clients aux programmes de CANMET.

À la suite de l'addition de la Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement, le budget total de CANMET est passé de 75 400 000 $ en 1988-1989 à un montant prévu de 119 000 000 $ pour 1993-1994. Au cours de la période de planification, le montant total des fonds provenant du secteur privé passera de 18 pour cent à 44,1 pour cent des ressources financières totales de CANMET.

Contribution des clients en tant que pourcentage des dépenses totales de CANMET



	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Travaux à tâches partagées	9.3	9.7	9.1	12.3	14.9	18.7
Travaux à frais partagés	5.9	17.2	14.6	15.8	15.6	15.3
Recouvrement des coûts	2.8	4.3	5.7	6.8	8.6	10.1
Budget total (en millions de dollars)	75.4	110.2	109.8	117.2	116.7	119.0

Décembre 1990

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

PARTIE A

CHAPITRE 1
MISSION ET STRUCTURE 5
Mandat 6
Structure du programme de R-D 6
Figure 1.1 : Relation schématique entre les catégories de R-D de CANMET 7
Structure organisationnelle 8
Figure 1.2 : Organigramme de CANMET 9

CHAPITRE 2
STRATÉGIE COMMERCIALE GÉNÉRALE 11
Clientèle et partenaires 12
Stratégie commerciale 12
Rôle de CANMET dans la recherche-développement au Canada 15

CHAPITRE 3
DÉFIS ET POSSIBILITÉS 17
Les défis environnementaux 18
Santé et sécurité 22
Défis énergétiques 23
Figure 3.1 : Prévision de l'approvisionnement en pétrole canadien 23
Figure 3.2 : Capacité totale de production d'électricité au Canada 24
Défis des minéraux et des métaux 26
Défis de l'économie et de la politique économique 27
Tableau 3.3 : Prévisions économiques à moyen terme du Canada 28
Prévisions de dépenses en R-D des clients 29
Figure 3.4 : Prévisions de dépenses en R-D des entreprises du secteur primaire 29
Changements dans la fonction publique 30

CHAPITRE 4
GRANDES LIGNES DE LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT DE CANMET 31
Production énergétique 32
Systèmes énergétiques 33
Utilisation finale de l'électricité 33
Production des minéraux et des métaux 34
Utilisation finale des minéraux et des métaux 35
Technologies stratégiques 36

CHAPITRE 5
INITIATIVES ADMINISTRATIVES ET DE GESTION 37
Ressources humaines 38
Liens et relations 38
Procédés et systèmes généraux 40
Considérations géographiques 40
Modification de la structure organisationnelle de la fonction publique 40
Modification au cadre institutionnel de CANMET 42

CHAPITRE 6
RESSOURCES 45
Ressources financières 46
Ressources humaines 46
Tableau 6.1 : Affectation des ressources par source de fonds (en milliers de dollars) 47
Tableau 6.2 : Affectation des ressources par direction et catégorie de dépenses (en milliers de dollars) 48
Ressources en capital 49
Tableau 6.3 : Répartition des années-personnes par direction 49

CHAPITRE 7
SURVEILLANCE DU RENDEMENT 51
Examens 52
Indicateurs de rendement-clés 52
Tableau 7.1 : Objectifs de recouvrement des coûts (en milliers de dollars) 53
Tableau 7.2 : Contribution des clients aux accords à tâches partagées (en milliers de dollars) 54
Tableau 7.3 : Contribution des clients aux accords à frais partagés en tant que pourcentage des frais totaux 54
Tableau 7.4 : Détachements du personnel à CANMET (en années-personnes) 55
Vérifications et évaluations 56
Tableau 7.5 : Résultats coûts-avantages de projets choisis de CANMET 57
Tableau 7.6 : Contribution des clients par rapport aux ressources de CANMET 58
Figure 7.7 : Contribution des clients en tant que pourcentage des dépenses totales de CANMET 58

PARTIE B

CHAPITRE 8
LA DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET DES ÉNERGIES DE REMPLACEMENT 59
Mission 60
Objectifs 60
Stratégies 60
Activités 61
Organisation de la Direction 62

TABLE DES MATIÈRES

DIVISION DES ÉNERGIES DE REMPLACEMENT 63
Mission 63
Objectifs 63
Structure du programme de R-D 64
Structure organisationnelle 64
Stratégie de commercialisation 65
Directions stratégiques, activités et réalisations prévues 67
Ressources 74
Tableau 8.1 : Affectation des ressources de la Division des énergies de remplacement par catégorie de dépenses 74
Surveillance du rendement 75
LABORATOIRE DE RECHERCHE EN DIVERSIFICATION ÉNERGÉTIQUE 75
Mission et objectifs 75
La structure organisationnelle 76
Stratégie de commercialisation 76
Directions stratégiques, plan de recherche et résultats 77
Direction administrative et transfert d'information 82
Ressources 83
Tableau 8.2 : Affectation des ressources pour le Laboratoire de recherche en diversification énergétique, par catégorie de dépenses 83
DIVISION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE 84
Mission 84
Objectifs 84
Structure du programme de R-D 84
Stratégie de commercialisation 85
Directions stratégiques, plans et réalisations 87
Gestion et administration 92
Ressources 93
Tableau 8.3 : Affectation des ressources de la Division de l'efficacité par catégorie de dépenses 93
Tableau 8.4 : Répartition des ressources par programme 94
Surveillance du rendement 94
Tableau 8.5 : Indicateurs de rendement-clés de la Division de l'efficacité énergétique 94
DIVISION DE LA COORDINATION COMMERCIALE ET TECHNOLOGIQUE 95
Mission 95
Objectifs 95
Organisation 95
Stratégie de commercialisation 95
Directions stratégiques, plans et réalisations 97
Ressources 100
Tableau 8.6 : Affectation des ressources de la Division de la coordination commerciale et technologique par catégorie de dépenses 100
Surveillance du rendement 100
Tableau 8.7 : Indicateurs de rendement-clés de la Division de la coordination commerciale et technologique par catégorie de dépenses 100

Chapitre 9

Direction de la technologie des combustibles fossiles 101

Organisation 102

Laboratoires de recherche sur le charbon 102

Mission 102
Objectifs 102
Structure du programme de R-D 103
Tableau 9.1 : Le programme de R-D des Laboratoires de recherche sur le charbon 104
Tableau 9.2 : Le programme de R-D des Laboratoires de recherche sur le charbon par type de recherche 104
Structure de la Division 105
Commercialisation 105
Directions stratégiques, plans de recherche et réalisations 108
Ressources 111
Tableau 9.3 : Affectation des ressources des Laboratoires de recherche sur le charbon par catégorie de dépenses 111
Tableau 9.4 : Répartition par programme des travaux de recherche des LRC 112
Surveillance du rendement 113
Tableau 9.5 : Indicateurs de rendement-clés des Laboratoires de recherche sur le charbon 113

Laboratoires de recherche sur l'énergie 114

Mission 114
Objectifs 114
Structure du programme de R-D 114
Organisation 115
Stratégie de commercialisation 115
Grandes lignes stratégiques, plans et réalisations 118
Ressources 129
Tableau 9.6 : Affectation des ressources des LRE par catégorie de dépenses 129
Tableau 9.7 : Répartition par programme de la recherche effectuée par les Laboratoires de recherche sur l'énergie 130
Tableau 9.8 : Ressources en années-personnes par programme des Laboratoires de recherche sur l'énergie 131
Indicateurs de rendement-clés 132
Tableau 9.9 : Indicateurs de rendement-clés des Laboratoires de recherche sur l'énergie 132

Chapitre 10

Direction de la technologie des minéraux 133

Organisation 134

Laboratoires de la technologie des métaux 134

Mission et objectifs 134
Structure du programme de R-D 134
Tableau 10.1 : Programme de R-D des Laboratoires de la technologie des métaux 135
Tableau 10.2 : Programme de R-D des Laboratoires de la technologie des métaux par technologie (pourcentage) 136
Organisation et structure 136
Stratégie de commercialisation 137
Directions stratégiques, plans et réalisations 140
Ressources 147
Tableau 10.3 : Affectation des ressources des LTM par catégorie de dépenses 146

Tableau 10.4 : Répartition par programme de la recherche de la recherche effectuée par les LTM 147
Surveillance du rendement 148
Tableau 10.5 : Indicateurs de rendement-clés des Laboratoires de technologie des matériaux 148
LABORATOIRES DES SCIENCES MINÉRALES 149
Mission 149
Objectifs 149
Structure du programme de R-D 149
Structure organisationnelle 150
Figure 10.1 : Répartition de la R-D des Laboratoires des sciences minérales par catégorie 150
Stratégie de commercialisation 151
Directions stratégiques, plans et réalisations 153
Ressources 163
Tableau 10.6 : Affectation des ressources des Laboratoires des sciences minérales par catégorie de dépenses 163
Tableau 10.7 : Répartition par progrmme de la recherche effectué par les Laboratoires des sciences minérales 163
Surveillance du rendement 164
Tableau 10.8 : Indicateurs de rendement-clés des laboratoires des sciences minérales 164
LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIÈRE 165
Mission 165
Objectifs 165
Structure du programme de R-D 166
Tableau 10.9 : Activités du Secteur de la technologie des minéraux et de l'énergie 166
Tableau 10.10 : Activités par catégorie courante et type de R-D 167
Stratégie de commercialisation 168
Directions stratégiques, plans et réalisations 170
Ressources 177
Tableau 10.11 : Répartition par programme de la recherche effectuée par les Laboratoires de recherche minière 178
Tableau 10.12 : Affectation des ressources des Laboratoires de recherche minière par catégorie de dépenses 179
Tableau 10.13 : Ventilation des ressources en années-personnes des Laboratoires de recherche minière 179
Surveillance du rendement 180
Tableau 10.14 : Indicateurs de rendement-clés des Laboratoires de recherche minières 180

CHAPITRE 11
DIRECTION DES POLITIQUES, DE LA PLANIFICATION ET DES SERVICES 181
Mission 182
Organisation de la Direction 182
DIVISION DES SERVICES ADMINISTRATIFS 183
Mission 183
Objectifs 183
Stratégie de commercialisation 183
Directions stratégiques, plans et réalisations 184
Ressources 184
Tableau 11.1 : Affectation des ressources de la Division des services administratifs par catégorie de dépenses 185

DIVISION DE L'INGÉNIERIE ET DES SERVICES TECHNIQUES **186**
Mission 186
Structure de l'organisation au niveau des sections 186
Stratégies de commercialisation 187
Directions stratégiques, plans et réalisations 188
Ressources 189
Surveillance du rendement 189
Tableau 11.2 : Affectation des ressources de la Division de l'ingenerie et des services techniques par catégorie de dépenses 189
Tableau 11.3 : Indicateurs de rendements-clé de la Division de l'ingenerie et des services techniques 190
DIVISION DES EXPLOSIFS **190**
Mission 190
Stratégies de commercialisation 191
Directions stratégiques, plans et réalisations 191
Ressources 192
Tableau 11.4 : Affectation des ressources de la Division des explosifs par catégorie de dépenses 192
Surveillance du rendement 193
Tableau 11.5 : Activités d'inspection de la division des explosifs 193
DIVISION DES SERVICES DE BIBLIOTHÈQUE ET DE DOCUMENTATION **194**
Mission 194
Objectifs 194
Stratégie de commercialisation 194
Directions stratégiques, plans et réalisations 195
Ressources 198
Tableau 11.6 : Affectation des ressources de la Division des services de bibliothèque et de documentation par catégorie de depenses 198
Surveillance du rendement 199
Tableau 11.7 : Indicateurs de rendement-clés de la Division des services de bibliothèque et de documentation 199
BUREAU DES PROGRAMMES DE RECHERCHE **200**
Mission 200
Objectifs 200
Structure organisationnelle 200
Relations avec la clientèle 201
Directions stratégiques, plans et réalisations 202
Ressources 203
Tableau 11.8 : Affectation des ressources du Bureau des programmes de recherche par catégorie de dépenses 203
Surveillance du rendement 204
DIVISION DU MARKETING DE LA TECHNOLOGIE **204**
Mission 204
Objectifs 204
Structure organisationnelle 205
Clientèle 205
Directions stratégiques, plans et réalisations 206
Ressources 209
Tableau 11.9 : Affectation des ressources de la Division du marketing et de la technologie par catégorie de dépenses 209
Surveillance du rendement 209
Tableau 11.10 : Indicateurs de rendement-clés de la Division du marketing de la technologie 209

INTRODUCTION

Objet et structure du Plan

Le Plan d'entreprise annuel du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) a deux fonctions principales : décrire les objectifs stratégiques de CANMET pour les trois années couvertes par le plan et les moyens de les atteindre; permettre à CANMET, dans le cadre de ses responsabilités en tant que centre de technologie du gouvernement, de soumettre un plan d'entreprise annuel au ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie. L'objectif de la politique de l'État visant les centres de technologie du gouvernement est de renforcer l'orientation commerciale des activités des laboratoires gouvernementaux associés afin qu'elle corresponde davantage aux besoins de leur clientèle, en particulier de celle de l'industrie.

Le Plan d'entreprise comprend deux parties : la partie A décrit la mission et la structure de CANMET, sa stratégie commerciale générale, les défis et les possibilités qui se présentent à lui, ses orientations stratégiques pour la période de planification, ses ressources et les mesures prises pour en surveiller le rendement. La partie B présente les plans d'entreprise détaillés et les réalisations prévues des quatre Directions de CANMET.

Cadre stratégique

CANMET tient compte dans l'élaboration de ses plans et de ses programmes de l'orientation stratégique et des conseils provenant de groupes tels que le Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET (CCNMC ou le Conseil), le Comité sur la recherche et le développement énergétique (CRDE), et les secteurs de dépenses du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR). CANMET tient aussi compte de la politique globale du gouvernement en matière de sciences et de technologie.

Conseils émanant du CCNMC

En tant que centre de technologie du gouvernement, CANMET dispose d'un conseil consultatif dirigé par l'industrie, le CCNMC. Le Conseil et ses comités de soutien étudient chaque année les programmes techniques de CANMET et font des recommandations au ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources quant à l'orientation future de ces programmes et au niveau général des ressources qui devraient leur être allouées.

Dans son rapport de 1989, le Conseil a constaté que CANMET continue à progresser de façon satisfaisante vers ses objectifs en matière de développement commercial et que la contribution de l'industrie continue de croître. Le Conseil a endossé la politique de CANMET en matière de propriété intellectuelle, mais a constaté que les restrictions imposées sur la détention de cette propriété décourageaient la participation de l'industrie aux activités de CANMET. Il a donc recommandé que CANMET mette ses compétences en utilisation de combustibles fossiles à la disposition des pays en développement et a reconnu que ces compétences avait aidé à réduire les émissions totales de gaz carbonique (CO_2).

Les comités techniques du Conseil recommandent que CANMET :

- Alloue plus de ressources à l'utilisation du charbon plutôt qu'à sa production, ce qui serait une façon de réduire les émissions de CO_2;

- Mette l'accent sur la sensibilisation à l'environnement dans tous les aspects de ses programmes de recherche dans le domaine des métaux et des matériaux;
- Augmente ses travaux sur la réactivité du béton aux alcalis, problème considéré comme étant d'importance nationale;
- Maintienne et améliore sa position proactive en matière de détermination des besoins en recherche de l'industrie minière; et
- Tienne les décideurs du gouvernement et de l'industrie informés des résultats de la recherche environnementale dans le domaine du pétrole et du gaz.

Programme fédéral en recherche-développement sur l'énergie

Le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques (GRDE) coordonne la répartition entre les 12 ministères et organismes fédéraux de direction des fonds provenant du Programme fédéral de recherche et d'exploitation énergétiques. Le GRDE a pour but d'élaborer la base scientifique et technologique nécessaire à une économie consommatrice d'énergie qui soit diversifiée et durable sur le plan environnemental. En 1988-1989, le gouvernement a confirmé le nouveau plan triennal du GRDE et lui a alloué 90 000 000 $ par année. A cette allocation s'ajoutent des contributions provenant du secteur privé et des ministères participants. Plus de la moitié des fonds fédéraux servent à la recherche dans deux domaines importants : l'environnement, et la santé et la sécurité. Au delà de 60 pour cent du budget du programme est dépensé dans le secteur privé.

En tant que principal centre de recherche sur l'énergie du gouvernement fédéral, CANMET gère annuellement près de 50 000 000 $ (133 années-personnes) des fonds du GRDE consacrés à des projets de recherche-développement. CANMET précise les activités en vertu des programmes avec comme principaux objectifs :

- La promotion de l'élaboration soutenue d'une base technologique canadienne pour l'utilisation efficace de l'énergie dans tous les domaines de l'économie;
- La réalisation de progrès scientifiques et techniques contribuant à une exploitation et à une utilisation sécuritaires, efficaces et acceptables au plan de l'environnement des charbons canadiens;
- L'encouragement du développement des sciences et de la technologie permettant d'exploiter la biomasse, l'énergie solaire, éolienne et toute autre ressource énergétique renouvelable, et l'examen des grands problèmes de l'environnement associés aux développements énergétiques;
- L'établissement de la base technique et réglementaire permettant le passage à des combustibles de transport de remplacement au cours du prochain siècle, grâce à l'utilisation du charbon, du bitume, des huiles lourdes, du gaz naturel, de la biomasse et de l'électricité;

- L'amélioration des technologies des matériaux utilisées dans les systèmes d'exploration et de production d'hydrocarbures au large des côtes, des pipelines et de leur réglementation;
- La surveillance de la capacité du Canada à collaborer aux programmes de recherche-développement de l'Agence internationale de l'énergie; et
- L'établissement d'un nouveau laboratoire de recherche énergétique à Varennes, au Québec, pour permettre le partage des coûts des travaux de recherche-développement relatifs à l'efficacité énergétique, à la relation énergie-environnement et à la diversité de l'approvisionnement énergétique.

Une firme de consultants externe évalue présentement le programme du GRDE pour ce qui est de sa justification, de sa structure, de ses objectifs, de ses avantages et de ses mécanismes d'exécution. On peut prévoir que les priorités du GRDE seront modifiées, en fonction de cette évaluation et du programme environnemental du gouvernement.

Politique sur les métaux et les minéraux

La politique du Canada sur les métaux et les minéraux comprend six objectifs visant à promouvoir l'exploration, le développement, la production et l'utilisation de la richesse du pays en minéraux et en métaux. Cette politique a été élaborée de manière à :

1. Fournir un cadre financier et réglementaire juste et équilibré;
2. Stimuler le développement du secteur des minéraux et des métaux, en tant que fondement du développement économique régional;
3. Promouvoir un rendement technologique amélioré et une compétitivité accrue sur le plan international dans toutes les facettes de l'industrie;
4. Aider les entreprises touchées par une adaptation industrielle;
5. Augmenter les exportations de minéraux et de métaux et améliorer l'accès aux marchés traditionnels et nouveaux; et
6. Fournir de l'information de nature économique, technologique et scientifique utile et précise à l'industrie, aux gouvernements fédéral et provinciaux, au milieu du travail et au public en général.

Ce sont les troisième et sixième objectifs qui ont le plus à voir avec le mandat de CANMET. Ce dernier concentre donc ses efforts surtout dans deux domaines stratégiques: (1) la recherche visant à aider l'industrie et (2) la recherche sur la santé, la sécurité et l'environnement.

Il n'y a pas lieu de s'attendre à ce que le gouvernement fédéral modifie de façon marquée sa politique de base sur les minéraux et les métaux au début des années 90. Le changement le plus notable sera l'importance accrue qu'on accordera à la protection de l'environnement.

Introduction

Politique énergétique

La politique énergétique du Canada comprend les six objectifs suivants :

1. Assurer la croissance économique grâce à l'établissement d'une politique permettant au secteur privé de prendre les décisions favorisant l'augmentation des investissements et du nombre des emplois;

2. Assurer la flexibilité et la diversité de l'économie énergétique du Canada grâce à l'ouverture de nouveaux marchés et à un plus grand nombre de choix pour les producteurs et les consommateurs;

3. Assurer la sécurité de l'approvisionnement grâce à l'exploitation et à l'utilisation efficace des ressources énergétiques, et une planification permettant de faire face aux catastrophes écologiques;

4. Effectuer un rapprochement avec les gouvernements provinciaux grâce à des ententes en matière d'énergie;

5. Permettre aux Canadiens de participer à l'industrie du pétrole nationale grâce à des mesures visant à encourager les investissements privés sur une base non discriminatoire; et

6. Prendre les mesures nécessaires pour protéger et améliorer notre environnement pour les générations futures.

Il existe un rapport direct entre le mandat de recherche-développement de CANMET et les trois objectifs portant sur la sécurité des approvisionnements, la flexibilité et la diversité de l'économie, et la protection de l'environnement.

Le changement le plus important dans la façon du gouvernement d'aborder l'énergie au cours de la période de planification 1991-1994 sera la priorité accrue accordée à l'environnement dans la formulation de politiques et de programmes énergétiques. Parmi les autres problèmes influant sur l'approche du gouvernement, on retrouve l'instabilité au Moyen-Orient, le rôle futur de l'énergie nucléaire, les mégaprojets, le développement du Nord canadien, le commerce interprovincial et international, et l'importance croissante de l'efficacité et de la diversité énergétique.

Politique sur les sciences et la technologie

La politique du Canada sur les sciences et la technologie reconnaît de façon explicite l'importance de ces dernières pour l'avenir du Canada et pour la promotion du développement économique, régional et social. Cette politique reconnaît le besoin d'augmenter la recherche-développement dans le domaine industriel, d'aider les petites et moyennes entreprises faisant appel à la technologie et d'améliorer le transfert de la technologie au Canada par l'entremise de son «Programme innovaction». Elle reconnaît aussi l'importance des technologies stratégiques pour l'industrie canadienne et la nécessité de tirer profit de la recherche-développement provenant d'autres pays.

PARTIE A

1 MISSION ET STRUCTURE

Mandat

La philosophie et la culture de CANMET ont beaucoup évolué depuis qu'il est devenu, en 1987, un centre technologique désigné. Nous sommes de toute évidence en meilleur accord avec les besoins de l'industrie et nous exerçons de plus en plus d'influence sur les fonds qu'elle consacre à la recherche. Il est probable que CANMET demeurera, dans un avenir prévisible, sur la voie qu'il est en train de tracer.

En partenariat avec l'industrie, CANMET continuera d'effectuer et de parrainer de la R-D, surtout commerciale et à frais partagés, ainsi que du transfert de technologie. Les principaux objectifs seront modifiés jusqu'à un certain point, reflétant ainsi la portée et le mandat plus étendus de CANMET, de même que l'importance accrue donnée à l'environnement. Notre mandat consistera à :

- Améliorer la compétitivité des secteurs canadiens des minéraux, des métaux et de l'énergie;
- Améliorer les pratiques de santé, de sécurité et la qualité de l'environnement dans ces secteurs;
- Aider à atteindre une production et une utilisation efficace et durable des ressources minérales et énergétiques du Canada;
- Appuyer les initiatives découlant des politiques du gouvernement; et
- Augmenter les dépenses de l'industrie en R-D.

Structure du programme de R-D

Le programme de R-D de CANMET se divise en quatre grandes catégories.

Les travaux stratégiques de R-D comprennent les travaux de recherche et développement ainsi que les projets pilotes de démonstration qui constituent et alimentent la base technologique de CANMET. Les projets de ce groupe sont généralement des projets d'envergure et à long terme qui, en raison des risques qui leur sont inhérents, permettent à CANMET, en association avec l'industrie, de jouer un rôle de chef de file. Les projets de cette catégorie représentent environ 45 pour cent du budget de recherche de CANMET et les frais en sont de plus en plus souvent partagés avec l'industrie.

Les travaux complémentaires de R-D sont des activités qui visent à approfondir les connaissances et à améliorer les technologies existantes. Ces projets répondent aux besoins à plus court terme de l'industrie; Ils sont souvent effectués en association avec un seul client, dans le cadre d'une entente de recouvrement des coûts ou à frais partagés. Les travaux de cette catégorie représentent environ 35 pour cent du budget de recherche de CANMET.

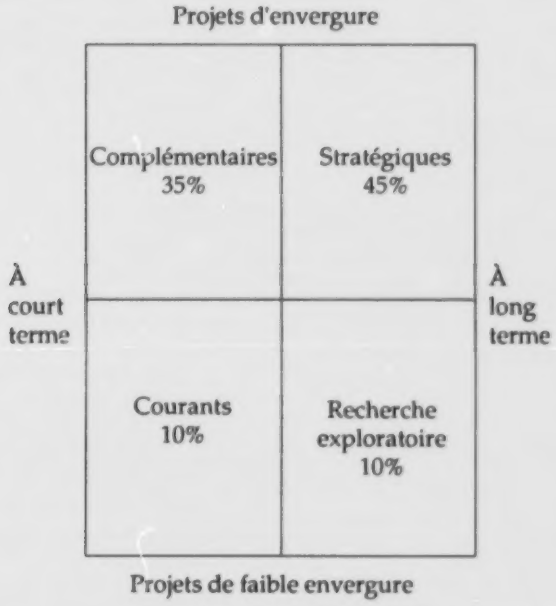
Les services courants et spécialisés sont des travaux courants effectués soit parce que CANMET jouit d'installations ou de compétences uniques, ou parce qu'il est tenu de les exécuter en vertu de son mandat.

Citons comme exemple de ces services le contrôle des explosifs en vertu de l'application de la *Loi sur les explosifs et ses Règlements*. Les coûts de cette catégorie, qui représente environ 10 pour cent du budget de recherche de CANMET, sont en général récupérés intégralement.

Les projets de recherche exploratoire sont des projets de recherche fondamentale conformes à la mission de CANMET, aux priorités du gouvernement et aux besoins à long terme de l'industrie. Ils ne peuvent cependant être directement appuyés par un client de l'extérieur. Les travaux de cette catégorie représentent environ 10 pour cent du budget de recherche de CANMET.

La figure 1.1 montre la relation schématique qui existe entre ces catégories.

Figure 1.1
Relation schématique entre les catégories de R-D de CANMET



Les projets de CANMET sont à leur tour classés en trois domaines : la productivité ou l'appui à l'industrie; la protection ou l'amélioration des conditions d'hygiène et de sécurité, et de l'environnement; et les directives ou les conseils fournis au gouvernement.

Pratiquement tous les projets de CANMET ont un rapport quelconque avec l'environnement. Ce rapport sera renforcé, le cas échéant. La part des projets de CANMET consacrée à la protection, qui représente actuellement 30 pour cent de l'effort de R-D, passera à 40 pour cent de ce même effort au cours de la période 1991-1994. Celle du travail d'élaboration des politiques passera elle de 10 à 15 pour cent de l'effort

pour refléter l'implication accrue de CANMET dans l'élaboration de directives, de normes et de réglementations environnementales. Les 45 pour cent restants seront consacrés à des travaux reliés à la productivité. Il importe toutefois de ne pas oublier que les travaux de R-D sur la protection ont souvent des répercussions positives sur la productivité et vice-versa. Ces cibles représentent des moyennes pour CANMET; elles peuvent varier d'une division à l'autre, selon la nature précise des travaux de R-D effectués par chaque groupe.

Structure organisationnelle

CANMET comprend quatre Directions lui permettant de planifier et d'exécuter son programme de R-D :

Au milieu de l'année 1989, CANMET s'est chargé des efforts de développement technologique pour le compte d'EMR dans les domaines de l'efficacité et de la diversité énergétiques. Ces activités sont accomplies par la Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement. Cette direction comprend la Division des énergies de remplacement, la Division de l'efficacité énergétique, la Division de la coordination commerciale et technologique et le Laboratoire de recherche sur la diversification énergétique de Varennes, au Québec.

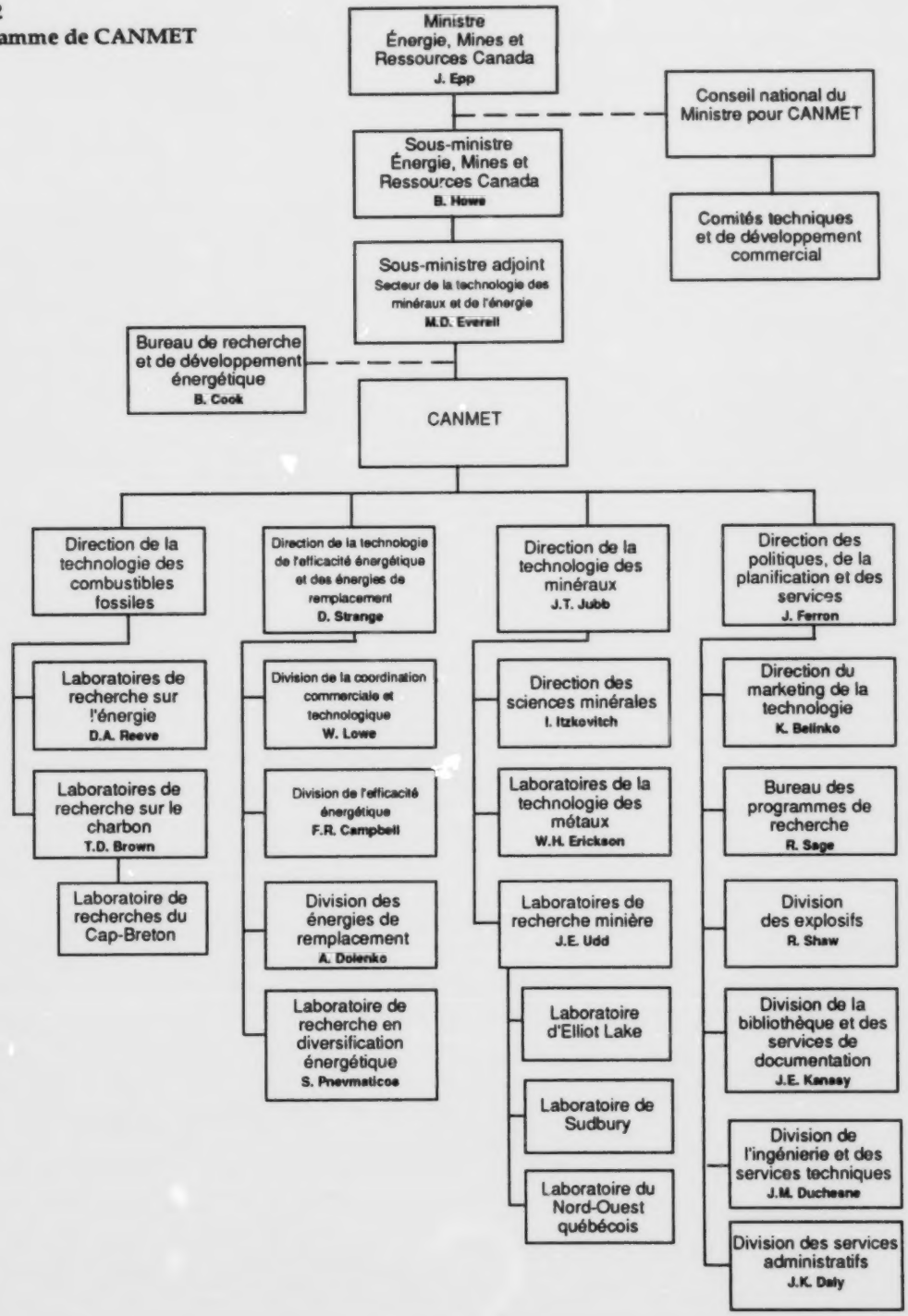
La Direction de la technologie des combustibles fossiles comprend les Laboratoires de recherche sur l'énergie (LRE) et les Laboratoires de recherche sur le charbon (LRC).

La Direction de la technologie des minéraux est composée des Laboratoires de recherche minière (LRM), des Laboratoires des sciences minérales (LSM) et des Laboratoires de la technologie des métaux (LTM).

La Direction de la politique, de la planification et des services fournit de l'aide aux autres directions dans les domaines technique, de la commercialisation, de la planification et de l'administration, et elle est responsable de l'administration de la *Loi canadienne sur les explosifs et de ses Règlements*.

On trouvera l'organigramme de CANMET à la figure 1.2.

Figure 1.2
Organigramme de CANMET



2 STRATÉGIE COMMERCIALE GÉNÉRALE

Clientèle et partenaires

Les principaux clients de CANMET sont l'industrie et le secteur public. L'industrie comprend les entreprises et les organismes oeuvrant dans la récupération, le traitement, le transport et l'utilisation des ressources minérales, métallurgiques et énergétiques du Canada; elle comprend aussi les associations industrielles. Le secteur public comprend Énergie, Mines et Ressources; d'autres ministères et organismes fédéraux; les provinces; les sociétés d'État; les services publics d'électricité; les organismes dispensateurs et les universités. CANMET répond aussi aux organismes de normalisation, aux groupes environnementaux et au public en général.

Dans l'exécution de son mandat, CANMET veille à éviter le double emploi des installations et des compétences disponibles ailleurs au Canada. Il n'entreprend pas de travaux courants, sauf si les connaissances et l'équipement requis ne sont pas disponibles ailleurs ou s'il sont prévus dans son mandat. CANMET met donc l'accent sur les travaux de recherche-développement effectués dans ses nombreuses usines pilotes et ses laboratoires, et qui utilisent la vaste expérience de ses chercheurs et de son personnel de soutien technique.

CANMET collabore étroitement avec d'autres organismes de recherche. Ainsi, il a signé un protocole d'entente avec le Conseil national de recherches du Canada et avec ORTECH International. Il entreprend des projets conjoints avec de nombreux organismes de recherche provinciaux et avec des consortiums réunissant le gouvernement et l'industrie, comme le Bureau de recherche et de technologie des sables bitumineux de l'Alberta. Il collabore avec d'autres pays par l'intermédiaire de l'Agence internationale de l'énergie et de protocoles d'entente signés avec d'autres organismes de recherche étrangers.

Stratégie commerciale

La stratégie commerciale de CANMET regroupe toutes les initiatives importantes entreprises en réponse à la politique du Conseil du Trésor sur les centres de technologie. Cette stratégie comprend :

- Une analyse axée sur le marché des produits et services de R-D de CANMET;
- Une stratégie internationale;
- Les politiques de CANMET sur la propriété intellectuelle;
- Des activités de communication et de promotion; et
- Une commercialisation basée sur le face à face.

Analyse axée sur le marché des produits et services de R-D de CANMET

CANMET préparera des dossiers de possibilités d'affaires pour évaluer le potentiel de commercialisation de nouvelles technologies et l'application commerciale de nouveaux produits et services. Ces dossiers, qui seront mis à la disposition des intéressés du monde de l'investissement industriel et de la recherche, formeront la base d'un système d'inventaire servant à accumuler un certain nombre de possibilités de transferts de technologie à la fois et d'en suivre

l'évolution. Ce système constituera la base du catalogue des technologies préparé par CANMET et qui sera distribué de diverses façons, tant à l'échelle nationale qu'internationale.

Ces dossiers de possibilités d'affaires permettront aux scientifiques de CANMET d'examiner périodiquement les approches commerciales actuelles visant des technologies précises et d'être ainsi mieux en mesure de cerner les marchés qui s'offrent aux produits, services et procédés offerts par CANMET.

Stratégie internationale

Pour assurer sa compétitivité, CANMET se doit d'acquérir et de tranférer de la technologie sur le plan international. Comme CANMET est réputé mondialement pour un certain nombre de technologies (souvent développées en coopération avec l'industrie canadienne), sa stratégie internationale est centrée sur les objectifs suivants : améliorer cet important échange de connaissances; faciliter l'influx de technologies qui profitera directement à l'industrie canadienne et jouer en même temps un rôle de gardien sur le plan de la technologie. De plus, cette stratégie comprend la mise sur pied et la tenue à jour d'ententes coopératives liant CANMET et ses industries clientes à d'autres pays. Elle comprend aussi la participation des scientifiques de CANMET à des forums internationaux dans des domaines directement reliés à son programme de R-D, axé sur la clientèle.

Propriété intellectuelle

CANMET a élaboré des politiques, des directives et des procédures concernant la propriété intellectuelle visant à faciliter le transfert et la commercialisation de la propriété qu'il a développée, et à tenir à jour une réserve de savoir-faire à l'intention des entreprises canadiennes. Les politiques ont joué un rôle dans la négociation d'ententes avec les clients en vue d'atteindre les objectifs de CANMET concernant la récupération des coûts, le partage des frais et les projets de R-D conjoints, et de faire en sorte que les avantages découlant de l'exploitation de la propriété intellectuelle développéee par CANMET demeurent au Canada.

Communications

La réussite commerciale dépend de communications efficaces. CANMET a entrepris un certain nombre d'activités promotionnelles dans ce domaine, y compris un bulletin d'information intitulé «Carrefour technologique» ainsi qu'un rapport annuel centré sur les nouvelles initiatives en matière de transfert de technologie. Le centre a aussi organisé des conférences et des séminaires régionaux. La publicité, la participation à des foires commerciales, la publication de sujets d'intérêt spécial (par exemple, le travail effectué par CANMET dans le domaine de l'environnement) et le développement de bases de données technologiques dans les domaines minéral et énergétique font aussi partie de la stratégie commerciale de CANMET.

CANMET est en train d'élaborer un plan triennal de communications avec l'aide de la Direction des communications de EMR. En vertu de ce plan, CANMET concentrera ses énergies sur la promotion des sciences et de la technologie en mettant l'accent sur les technologies

minérales, métallurgiques et énergétiques en train d'être développées de façon à ne présenter aucun danger pour l'environnement. CANMET ciblera non seulement les industries clientes, mais aussi le public en général, en accordant une attention particulière à la jeunesse canadienne. Il y va de l'intérêt de CANMET de créer chez les jeunes un attrait pour ces activités puisqu'il fait actuellement face à une population scientifique vieillissante.

Commercialisation basée sur le face à face

La commercialisation basée sur le face à face constitue un autre aspect important de la stratégie de CANMET; cette approche est essentielle à l'élaboration de rapports menant à des possibilités d'expansion commerciale. Le contact personnel avec les clients actuels ou en puissance a lieu dans le cadre de réunions, de séminaires, de démonstrations, d'ateliers et de conférences. Ces activités permettent au personnel de CANMET de faire connaître les capacités et les installations des différents laboratoires ainsi que celles de CANMET dans son ensemble, et d'en faire en même temps la promotion.

Rôle de CANMET dans la recherche-développement au Canada

CANMET est l'organisation la plus important du Canada à se consacrer à la R-D dans le domaine des technologies minérales, métallurgiques et énergétiques. Ses 15 divisions opérationnelles et de soutien, qui comptent des laboratoires et des bureaux de Vancouver au Cap Breton, constituent une importante capacité de R-D au service des secteurs public et privé.

CANMET a pour mandat d'appuyer le développement efficace et durable des ressources minérales et énergétiques du Canada, d'améliorer la compétitivité de ses industries ainsi que les pratiques en matière de santé, de sécurité, et de protection de l'environnement, en plus d'appuyer les politiques du gouvernement fédéral.

Les programmes de CANMET mettent l'accent sur une collaboration étroite avec sa clientèle dans la planification, le financement et l'exécution de programmes de R-D qui profitent au Canada. Ces programmes sont axés sur des projets de recherche visant à développer de nouvelles idées et de nouveaux concepts technologiques, des travaux stratégiques de R-D et des projets pilotes visant à rendre les nouvelles technologies plus viables, des travaux complémentaires de R-D en vue d'améliorer les technologies existantes, et des services directs à la clientèle, faisant appel à des compétences ou des équipements spéciaux, et la fourniture d'essais, d'évaluations et de normes. Environ 80 pour cent de l'effort de CANMET est consacré à des travaux stratégiques et complémentaires de R-D.

CANMET appuie aussi la recherche amènée dans les universités, tant directement qu'en coopération avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, dans les domaines d'intérêts commun.

CANMET utilise ses ressources pour encourager le secteur privé à augmenter ses dépenses en R-D. Pour ce faire, CANMET cherche à accroître la participation financière grâce au partage des tâches de R-D et à des travaux confiés en sous-traitance à des partenaires de l'industrie et à d'autres organisations de R-D.

De façon générale, la contribution de CANMET à ces travaux de R-D est proportionnelle au niveau des risques encourus ainsi qu'à la mesure dans laquelle ces travaux correspondent aux besoins du gouvernement et des industries clientes.

En plus d'accroître la participation financière des secteurs public et privé, CANMET tire des revenus de travaux effectués directement pour sa clientèle, conformément à la politique du gouvernement. Ces revenus proviennent des honoraires reçus pour l'homologation de matériel ou d'employés ainsi que d'évaluations et d'essais spécialisés. CANMET cherche aussi à augmenter les revenus provenant de ses travaux de R-D, particulièrement dans le domaine des travaux stratégiques et complémentaires, ainsi que dans les domaines où il a des compétences et des installations uniques au Canada. Ce n'est toutefois pas la politique de CANMET de concurrencer directement les entreprises du secteur privé dont les activités partent sur la R-D, les consultations ou les essais.

Voici certains des programmes de CANMET :

- l'aide aux nouvelles industries pour le développement et la démonstration de technologies concernant les combustibles de remplacement et l'efficacité énergétique;
- l'atténuation des impacts sur l'environnement de l'utilisation des combustibles fossiles, par exemple par une combustion plus propre du charbon et par la valorisation des huiles lourdes et des bitumes;
- l'application de technologies stratégiques telles que la biotechnologie, les systèmes experts et les matériaux nouveaux en vue d'augmenter la productivité des secteurs des minéraux et de l'énergie; et
- l'étude de nouvelles techniques d'exploitation minière et de contrôle des sols pour garantir la sécurité et l'efficacité des opérations minières en profondeur et dans les gisements à faible teneur en minerai.

3 DÉFIS ET POSSIBILITÉS

De nombreux défis influent sur les activités de CANMET. Parmi les plus importants, on retrouve :

- L'environnement;
- La santé et la sécurité dans la production et l'utilisation de minéraux, de métaux et d'énergie;
- Les défis techniques et économiques que présentent les secteurs des minéraux, des métaux et de l'énergie;
- L'économie et les politiques économiques gouvernementales qui y sont associées;
- Les projets de dépenses en R-D de la clientèle; et
- Les efforts de revitalisation de la fonction publique.

Le présent chapitre contient une description de ces défis, en même temps qu'un sommaire des moyens que CANMET entend prendre pour y faire face. On trouvera au chapitre quatre une description plus détaillée de ces moyens.

Les défis environnementaux

Les considérations environnementales ont maintenant des répercussions sans précédent sur le processus decisionnel des gouvernements et de l'industrie.

Le gouvernement a réagi de plusieurs façons aux problèmes de l'environnement. Au niveau international, le Canada a pris part à d'importantes initiatives : il a proposé des niveaux cibles d'émissions de gaz carbonique, imposé des contrôles sur les émissions d'anhydride sulfureux et d'oxydes d'azote et créé un plan d'action en vue de la suppression progressive des CFC. Plusieurs conférences importantes internationales sur l'environnement doivent avoir lieu au cours des trois prochaines années. Le rôle prépondérant joué par le Canada parmi les pays favorisant l'adoption d'ententes internationales sur les problèmes mondiaux de l'environnement constitue un indice de l'engagement du gouvernement à cet égard.

Développement durable

En mars 1990, le gouvernement a publié un document intitulé *le Plan vert : L'Environnement à l'heure de la concertation*. On y mentionne que le gouvernement a comme objectif de :

« . . . faire du Canada, d'ici l'an 2000, le pays industrialisé qui aura le meilleur rapport avec l'environnement.»

Le *Plan vert* encourage le principe du développement durable, qui postule que tous les pays doivent se développer de manière à : *«satisfaire les besoins de la génération actuelle sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire les leurs.»*

Action environnementale : *Le Plan vert*

CANMET sera appelé à jouer un rôle important dans la mise en oeuvre et la réussite du Plan vert, le plan d'action environnemental du gouvernement. Le Centre devra accélérer l'exécution d'un certain nombre de ses programmes de recherche sur l'efficacité énergétique et d'autres programmes avantageux pour l'environnement.

Environnement Canada a publié en décembre 1990 *le Plan vert* dont l'objectif principal est de procurer aux générations actuelles et futures un environnement sécuritaire et salubre ainsi qu'une économie saine et prospère. Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR), qui est responsable du développement méthodique des richesses naturelles du Canada et des sciences et de la technologie connexes, est tenu d'examiner les répercussions sur l'environnement de la production et de la consommation d'énergie et de minéraux. Pour appuyer *le Plan vert*, le Ministère entreprendra des programmes visant à améliorer la qualité de l'environnement grâce à des travaux judicieux de recherche-développement. Il encouragera aussi le public, l'industrie, les services publics et les gouvernements à adopter des mesures qui, tout en étant basées sur le marché, seront valables au plan de l'environnement.

En vertu de la stratégie d'action du *Plan vert*, on dépensera 3 milliards de dollars au cours d'une période de 5 ans. Ces fonds seront consacrés à un certain nombre de grands domaines délicats sur le plan de l'environnement, et prévoient notamment 850 000 000 $ pour la propreté de l'air, du sol et de l'eau, 575 000 000 $ pour combattre le réchauffement de la planète causé par l'utilisation de combustibles fossiles et 500 000 000 $ pour l'éducation et les sciences. Le Plan mentionne deux objectifs importants directement reliés aux activités de EMR : stabiliser les émissions à l'échelle nationale de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre aux niveaux de 1990 d'ici l'an 2000, et restreindre les émissions reliées aux pluies acides dans l'Est du Canada au delà de 1994.

En tant que participant important à la stratégie d'EMR dans le domaine, CANMET encouragera le développement de nouvelles technologies visant à améliorer l'environnement. CANMET s'efforcera aussi de transférer ces technologies en améliorant les programmes d'analyse et de pénétration de marchés, et en échangeant avec l'industrie l'information la plus récente disponible sur les technologies environnementales. Bien que la nature du financement en vertu du *Plan vert* n'ait pas été précisée, on s'attend à ce que des fonds additionnels soient affectés à des programmes dans le domaine de la science et de la technologie, notamment aux initiatives-clés environnementales suivantes.

Le transport - Améliorer l'efficacité globale des véhicules (y compris le développement de matériaux légers résistant à la corrosion) et fournir des combustibles de remplacement, tout en réduisant les émissions nocives.

L'énergie de remplacement - Orienter les activités de R-D vers les technologies nécessaires à la production de combustibles liquides et gazeux à court terme (gaz naturel et biomasse) et, à long terme, d'énergies de remplacement électriques, électrochimiques et utilisant l'hydrogène.

La protection de l'environnement - Collaborer avec le secteur privé et les organismes de réglementation pour garantir la protection de l'environnement lors de la production, du transport, du traitement et de l'utilisation de combustibles.

L'efficacité énergétique - *Combustion et économie au niveau de l'utilisation finale* - S'appliquer à améliorer l'efficacité et l'acceptabilité environnementale du traitement et de l'utilisation de combustibles de type hydrocarbures en tenant compte de façon globale de l'efficacité énergétique. *L'industrie* - Encourager, assister et contribuer aux travaux de R-D dans les secteurs industriel et commercial en vue d'atteindre les objectifs d'efficacité énergétique. *Les bâtiments* - Améliorer le rendement énergétique des bâtiments par un transfert actif de la technologie appropriée à l'industrie du bâtiment.

Les systèmes énergétiques - Augmenter les activités dans le domaine de la technologie et de l'information qui permettent de trouver des façons de récupérer la chaleur présentement perdue lors de la production d'électricité utilisant les combustibles fossiles classiques. Une fois récupérée, cette chaleur peut servir au chauffage et au refroidissement en milieu urbain.

La gestion des déchets - Axer la recherche sur le traitement des déchets solides et des effluents associés à la transformation de l'énergie, et ainsi appuyer les quatre préceptes d'une saine gestion des déchets : réduire, réutiliser, recycler et récupérer.

Les nouvelles sciences - Contribuer à créer un plan d'action sur les sciences et la technologie environnementales. Le plan d'action environnemental du Canada doit d'abord examiner de nouvelles manières de résoudre nos problèmes nationaux et mondiaux afin de nous permettre d'atteindre un état de développement durable. L'objectif consiste à travailler de concert avec les partenaires provinciaux et le secteur privé pour appuyer la démonstration et la commercialisation des technologies environnementales. De façon globale, il s'agit de renforcer les sciences et la technologie environnementales du pays.

Le Plan vert propose une série d'initiatives qui permettront d'atteindre cet objectif : augmenter de façon importante l'engagement envers les sciences et la technologie environnementales, tant sur le plan national qu'international; créer une réglementation plus étendue; et rendre les lois et règlements environnementaux plus facile à appliquer.

Principaux problèmes environnementaux pour EMR et CANMET

Les problèmes-clé de l'environnement peuvent être regroupés selon qu'ils affectent l'atmosphère, l'eau ou le sol. Le développement et l'utilisation d'énergie, de minéraux et de métaux peuvent affecter la qualité environnementale de chacun d'entre eux.

Les problèmes atmosphériques comprennent l'évolution du climat à l'échelle mondiale, la diminutation de la couche d'ozone, les pluies acides et la qualité de l'air. Ces problèmes découlent du fait que l'activité humaine a modifié la composition chimique de l'atmosphère.

Réchauffement de la planète
Le réchauffement de la planète, ou l'effet de serre, est largement perçu comme le plus sérieux des problèmes environnementaux planétaires. Le moment, l'ampleur et la gravité de ce phénomène sont encore mal connus. Il existe toutefois un fort consensus chez les scientifiques, y compris au sein du Groupe intergouvernemental de l'évolution du climat, sur le fait que ce réchauffement aura des conséquences importantes pour l'environnement. L'accumulation, à un rythme qui pourrait déclencher des changements importants dans le climat de la planète d'ici le milieu du XXIième siècle, des gaz qui contribuent à l'effet de serre, notamment du gaz carbonique, du méthane, de l'oxyde nitreux, de l'ozone et de certains chlorofluorocarbures (CFC), constitue l'élément-clé du problème. Certains modèles climatiques de la planète prédisent une augmentation des températures moyennes de 1,5 à 4,5 °C et des augmentations du niveau des mers variant de 0,3 à 1,0 m. Ces changements pourraient avoir des conséquences dévastatrices pour les systèmes économiques, sociaux et écologiques du monde. La dimension internationale du problème représente un défi important pour tous les pays.

La préoccupation clé de CANMET est l'émission de gaz carbonique provenant de l'utilisation des combustibles à base de carbone, en particulier des combustibles fossiles. La réponse de CANMET sur le plan technologique consiste à trouver des façons d'utiliser les combustibles à base de carbone de façon plus efficace et de réduire ainsi la quantité de gaz carbonique produite. CANMET développe actuellement des combustibles et des sources d'énergie de remplacement produisant moins de gaz carbonique que les combustibles conventionnels ou pas de gaz du tout. Il est également important d'utiliser l'énergie de façon plus efficace, réduisant ainsi la demande globale en combustibles à base de carbone.

Dimunition de la couche d'ozone
La couche stratosphérique d'ozone protège la vie contre les rayons ultra-violets nuisibles du soleil. Son appauvrissement résulte de la décomposition des CFC et des réactions photochimiques associées se produisant dans la stratosphère.

CANMET effectue des travaux de recherche en vue de trouver des produits de remplacement pour les CFC dans les thermopompes.

Pluies acides

Les pluies acides sont causées principalement par des émissions d'anhydride sulfureux et d'oxyde d'azote provenant de fonderies de métaux non ferreux et de l'utilisation de combustibles fossiles (en particulier lors de la production d'électricité). Dans les régions touchées, les eaux de surface, les eaux souterraines et le sol sont devenus acides au détriment de la vie animale et végétale et des structures naturelles et construites par l'homme.

La stratégie de CANMET face aux pluies acides consiste à développer des technologies qui réduisent les quantités d'oxydes émises lors de la fusion et de la combustion.

Pollution de l'air

La mauvaise qualité de l'air extérieur est causé par des polluants de l'air en milieu urbain provenant des gaz d'échappement des automobiles et d'autres véhicules, d'émissions industrielles et de centrales thermiques et d'usines ainsi que des sources de chauffage domestique.

Les technologies développées par CANMET permettent de réduire le niveau de ces polluants. Par exemple, le Centre met au point en ce moment des carburants de transport de remplacement, tels que le gaz naturel et l'électricité, qui émettent moins de polluants que les carburants conventionnels. L'efficacité accrue de l'utilisation d'énergie par les secteurs industriel et domestique permet elle aussi de réduire le niveau des polluants.

La mauvaise qualité de l'air intérieur est causée par un apport inadéquat d'air extérieur frais dans les bâtiments et par les gaz émis par la multitude de matériaux utilisés dans les bâtiments et leur ameublement.

CANMET cherche à combattre la mauvaise qualité de l'air intérieur en développant des échangeurs de chaleur qui permettent d'introduire de l'air frais dans les bâtiments en hiver, tout en évitant la perte de chaleur qui accompagne généralement une telle mesure.

Qualité de l'eau

Les activités d'EMR portent surtout sur les problèmes de qualité de l'eau provenant du traitement des sables bitumineux, des déversements de pétrole et des conséquences de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures. Parmi les autres problèmes importants concernant la qualité de l'eau et reliés à la production ou à l'utilisation d'énergie et de minéraux, on retrouve la décharge des eaux résiduaires provenant de centrales thermiques et la contamination par les oligo-éléments. Le Ministère est particulièrement préoccupé par le drainage acide des mines produit par les eaux de ruissellement acides

provenant des résidus de mines et de broyeurs. Ce drainage peut avoir des effets dévastateurs même sur les écosystèmes se trouvant très éloignés.

On peut améliorer la qualité de l'eau par des technologies qui minimiseraient la contamination provenant des procédés énergétiques et industriels, tout en captant et traitant les effluents des mines et des broyeurs. Le Programme de neutralisation des eaux et du drainage de l'environnement minier de CANMET, exécuté conjointement avec l'industrie et les gouvernements provinciaux, vise à développer des technologies qui réduisent le drainage acide des mines et en élimine les conséquences préjudiciables pour l'environnement.

Contamination du sol
Les contaminants du sol tels que les pesticides et les métaux lourds (nickel, zinc, fer, arsenic, mercure et soufre) deviennent toxiques lorsqu'ils sont rejetés en trop grandes quantités dans un écosystème. De plus, on doit gérer avec soin les déchets radioactifs et autres déchets solides afin de prévenir toute contamination du sol et de l'eau.

Un des éléments importants de la recherche effectuée par CANMET consiste à éliminer cette contamination en développant des technologies qui réduisent ou éliminent le rejet de ces résidus et de ces déchets.

Le lien qui existe entre les répercussions de ces activités sur l'environnement et la santé future de l'économie canadienne constitue un aspect important du défi environnemental. À moins de développer des technologies qui préviennent les impacts environnementaux préjudiciables décrits ci-dessus, l'expansion des secteurs canadiens des minéraux et de l'énergie pourrait être sérieusement compromise. La contribution de ces industries à l'économie canadienne est importante et leur absence aurait un effet négatif sur l'économie du pays.

Santé et sécurité

La santé et sécurité professionnelles et du public sont des aspects-clés du développement économique. Les grands sujets de préoccupation actuels sont notamment la sécurité dans les mines souterraines à cause de dangers tels que les coups de charge dans les mines en profondeur et les émissions des véhicules travaillant sous terre, en particulier de ceux qui fonctionnent au carburant diesel de même que la prévention des explosions dans les mines de charbon et l'utilisation sécuritaire d'explosifs à des fins minières et industrielles. La sécurité du public lors de l'utilisation de pièces pour feux d'artifice et autres appareils pyrotechniques est importante, de même que la sécurité des gens que utilisant des carburants tels que le gaz naturel comprimé et le propane. La détection et le contrôle du radon et des autres substances radioactives utilisées dans les mines, dans l'industrie et à la maison représentent un problème de santé à long terme important pour CANMET.

CANMET aide à résoudre ces problèmes de santé et de sécurité de diverses façons, notamment, le développement de technologies qui prédisent et contrôlent les coups de charge; le développement de technologies qui recueillent

et neutralisent les émissions nocives des moteurs diesels; le développement, les essais et l'homologation de matériel antigrisouteux pour utilisation dans toute atmosphère inflammable; les essais et l'homologation de pièces pyrotechniques; l'élaboration de normes, de matériaux et de matériel pour l'entreposage et l'utilisation sécuritaires de carburants de transport gazeux; et le développement de matériel servant à calibrer les détecteurs de radiations.

Défis énergétiques

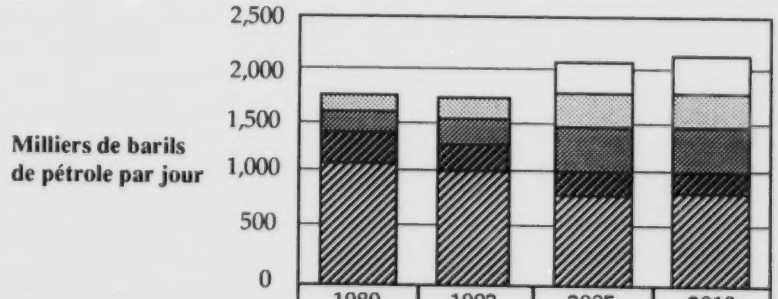
Le Canada possède l'économie la plus énergivore des principaux pays industrialisés, en plus d'être un important producteur d'énergie. La politique à long terme d'EMR prévoit un grand nombre d'options énergétiques, y compris les combustibles fossiles, l'énergie nucléaire, les sources d'énergie de remplacement et les économies d'énergie.

Pétrole

D'ici la fin du siècle, les forces qui influencent l'offre et la demande à l'échelle internationale devraient mener à des augmentations importantes du prix réel du pétrole, à mesure que la consommation croissante absorbe la capacité excédentaire et que la production de pétrole conventionnel par les pays non membres de l'OPEP diminue. Il est possible que cette tendance s'accélère considérablement à cause de l'instabilité au Moyen-Orient, illustrée par la crise Irak-Koweit.

Au Canada, EMR prévoit que la production de pétrole classique diminuera au milieu des années 90 à cause de la baisse des réserves établies et d'une quantité moindre de nouvelles réserves. L'approvisionnement en pétrole provenant de sables bitumineux et de gisements situés à la limite des terres colonisées augmentera ainsi de façon dramatique, comme le montre la figure 3.1.

Figure 3.1
Prévision de l'approvisionnement en pétrole canadien



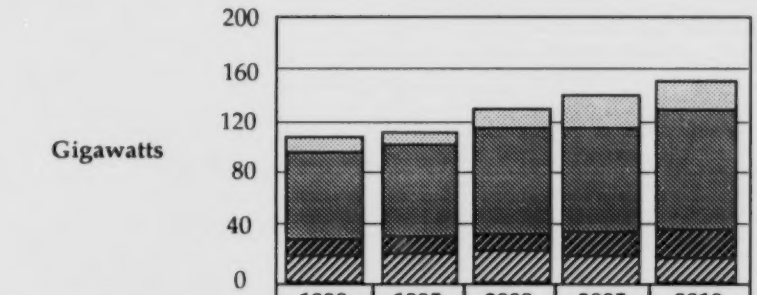
	1989	1992	2005	2010
Total	**1,749**	**1,730**	**2,057**	**2,073**
Importé			351	351
Bitume	136	175	352	406
Synthétique	211	211	367	367
Classique/lourd	302	294	235	215
Classique/léger	1,100	1,050	752	734

Source: Secteur de l'énergie, Énergie, Mines et Ressources Canada, janvier 1990

Électricité

On prévoit qu'au cours des 30 prochaines années l'électricité sera le porteur d'énergie et la source d'exportation dont la croissance sera la plus rapide. D'ici l'an 2005, on prévoit une croissance de près de 35 pour cent par rapport aux niveaux de 1990 de la capacité de production de cette forme d'énergie et celle-ci devrait connaître une augmentation additionnelle de 10 pour cent d'ici l'an 2010. La figure 3.2 montre la capacité totale de production d'électricité au Canada, pour chacune des sources d'énergie utilisées.

Figure 3.2
Capacité totale de production d'électricité au Canada



		1990	1995	2000	2005	2010
Total		102.2	115.8	124.3	137.5	146.9
Charbon		18.4	20.5	22.2	19.6	18.1
Nucléaire		12.9	15.5	15.5	18.2	20.7
Hydro		58.5	64.7	72.2	80.7	88.5
Autre		12.4	15.1	14.4	19.0	19.6

Source: Direction de l'électricité et de l'énergie nucléaire, Énergie, Mines et Ressources Canada, octobre 1990

Gaz naturel

Jusqu'à la fin du siècle, on prévoit que le gaz naturel sera une des sources d'énergie à croître le plus rapidement dans les économies de marché développées. Le système actuel de gazoducs, dont la majeure partie aura bientôt atteint sa durée de vie calculée, limite toutefois en grande partie la capacité du Canada d'augmenter sa production et ses exportations de gaz naturel.

Charbon thermique

En dépit des préoccupations croissantes au sujet de l'environnement, on s'attend à ce que la demande mondiale de charbon thermique augmente au cours de la présente décennie. Au Canada, deux facteurs-clés environnementaux pourraient affecter l'utilisation du charbon thermique. L'un est l'émission d'oxydes sulfureux produit par la combustion du charbon, à cause de sa contribution aux pluies acides. L'autre est l'émission de gaz carbonique, qui accentue le réchauffement de la planète.

Énergie renouvelable

Les sources d'énergie renouvelable constituent déjà une partie importante de la composition énergétique canadienne. La principale contribution provient actuellement de la production d'énergie hydro-électrique à grande échelle et de l'utilisation du bois comme combustible industriel, particulièrement dans l'industrie forestière. À l'avenir, l'apport de ces sources d'énergie renouvelable comme l'énergie produite par des petites installations hydro-électriques, les énergies éolienne, solaire et marémotrice ainsi que la biomasse, deviendra de plus en plus important à cause des avantages que représentent les énergies renouvelables. Au caractére quasi inépuisable de ces ressources s'ajoute l'avantage d'une expansion régionale accrue et d'une réduction de l'importation de pétrole. Comparées aux sources classiques, ces possibilités énergétiques sont surtout importantes au plan de l'environnement et leur intérêt deviendrait encore plus apparent si le coût de la production et de l'utilisation tenait compte des dommages causés à l'environnement (comme c'est déjà le cas dans certains pays).

Efficacité énergétique

Le Canada possède le taux le plus élevé au monde de consommation d'énergie par habitant. Bien que ce soit dû à la structure de notre économie et en partie à notre climat, l'inefficacité énergétique y est également pour quelque chose. Les Canadiens ont fait des progrès au niveau de l'efficacité énergétique au cours de la dernière décennie, mais il est possible d'en faire plus dans les domaines de l'industrie, de la construction et du transport. D'ailleurs, la technologie de l'information, la biotechnologie et les matériaux améliorés offrent des possibilités intersectorielles qui permettent d'augmenter l'efficacité énergétique.

Infrastructure énergétique

L'expansion et l'entretien de l'infrastructure nord-américaine pour le traitement et le transport du pétrole et du gaz représenteront un problème énergétique important pour le Canada et les États-Unis au cours des années 90. La capacité d'extraire et de transporter le pétrole non classique et le gaz naturel dépend largement de la présence d'une infrastructure de pipelines efficace et moderne. La nouvelle sensibilisation à l'environnement rendra plus difficile l'exploitation et le transport de ressources naturelles dans l'Arctique, au large des côtes, voire même, partout au Canada. Comme on l'a remarqué plus haut, bon nombre des tronçons du présent réseau de pipelines ont presque atteint leur durée de vie calculée, ce qui rend plus problématique la capacité de l'infrastructure de livraison à satisfaire la demande.

CANMET relève ces défis énergétiques de diverses façons. Des efforts importants sont consacrés au développement de technologies qui permettront d'accroître l'exploitation des sables pétrolifères. Ces programmes comprennent la mise au point de méthodes géotechniques en vue d'aider la production souterraine ainsi que l'amélioration du traitement et de l'entreposage de quantités importantes de résidus résultant de la valorisation des sables pétrolifères. CANMET s'occupe présentement du développement et de la démonstration de technologies permettant une utilisation plus propre du charbon. L'une de ces méthodes comprend la combustion à lit fluidisé qui

réduit les émissions d'oxydes d'azote et de gaz carbonique, permettant ainsi de capter le soufre dans le charbon avant qu'il ne se convertisse en oxydes sulfureux.

Le développement des technologies servant à exploiter l'énergie renouvelable de façon efficace constitue un aspect important du travail de CANMET. Les procédés de conversion de la biomasse en carburants gazeux et liquides qui conviennent au transport comptent parmi les plus importants. Les technologies dans le domaine de l'énergie solaire et éolienne représentent elles aussi un aspect important des travaux de CANMET.

Dans le secteur de l'efficacité énergétique, CANMET est en train de développer des technologies qui réduisent de façon appréciable la demande d'énergie dans les applications domestiques, commerciales et industrielles, y compris les technologies du chauffage, de la climatisation et de l'électricité. Les travaux effectués par CANMET dans les systèmes énergétiques, tels que la combinaison chaleur et électricité, offrent également des possibilités intéressantes pour améliorer l'efficacité globale de l'utilisation de l'énergie.

Quant à l'infrastructure servant à extraire et à distribuer le pétrole et le gaz, les technologies développées par CANMET auront pour effet d'augmenter la vie du réseau de pipelines et de contribuer à une production plus sûre du pétrole dans les régions éloignées et au large des côtes.

Défis des minéraux et des métaux

Le Canada est le troisième producteur de minéraux et de métaux du monde. Mais, au cours des années 80, l'industrie minière canadienne a eu à souffrir sérieusement et longtemps de la faiblesse des prix mondaise et des réserves abondantes. Récemment, l'industrie a été favorisée par l'augmentation des prix et l'amélioration marquée de la productivité ayant suivi la récession de 1981-1982. Cependant, le ralentissement de l'économie mondiale, la chute des prix des ressources, l'augmentation des frais généraux et la hausse du dollar canadien indiquent que les perspectives d'avenir de l'industrie minière seront moins prometteuses qu'au début des années 90, même si l'on ne prévoie pas d'effondrement général des prix et des marchés.

À plus long terme, un certain nombre de tendances-clés affecteront l'industrie. Ce sont :

- **La concurrence accrue sur les marchés internationaux de la part des autres fournisseurs, notamment des pays en développement, de l'Australie et des nations de l'Europe de l'Est;**

- **La diminution de la réserve canadienne de minerais pour les métaux importants.** À moins d'une augmentation appréciable des dépenses en exploration au début de la nouvelle décennie, le Canada ne pourra pas maintenir sa part de la production mondiale au delà du milieu des années 90. Ce problème est exacerbé par l'accent mis en ce moment sur la prospection de l'or, en raison de sa valeur relativement élevée, plutôt que des métaux de base nécessaires au maintien du secteur de l'économie canadienne qui en dépend.

- **L'impact croissant de la technologie sur l'offre et la demande des marchés mondiaux des minéraux et des métaux.** La demande d'un bon nombre de matières premières industrielles, surtout des métaux, continuera à diminuer en raison des progrès technologiques qui réduisent la quantité de minéraux et de métaux utilisés par le secteur manufacturier. Du côté de l'offre, la mise au point et la popularité croissante des matériaux industriels améliorés tels que les polymères, la céramique et divers matériaux synthétiques, pourraient aboutir au remplacement d'un nombre important de métaux de base dans diverses applications d'ici l'an 2000;

- **Le défi environnemental auquel font face les industries des minéraux et des métaux, et dont on a donné un aperçu plus tôt;**

- **Le manque de main-d'oeuvre qualifiée disponible pour les industries des minéraux et des métaux;** et

- **Le besoin de recycler et de réutiliser les matériaux industriels.**

CANMET consacre une importante partie de son programme à ces défis. L'amélioration des techniques d'exploitation minière et de transformation contribuera à accroître la vie économique des corps minéralisés du Canada. Celle des techniques de traitement des métaux et de fabrication aidera les matériaux traditionnels à garder leurs marchés face à la concurrence des nouveaux matériaux comme les plastiques et les céramiques. Comme a été mentionné plus tôt, on développe actuellement des technologies qui permettront de produire et d'utiliser les métaux canadiens sans affecter indûment l'environnement. Le recyclage et la réutilisation sont de plus en plus considérés comme faisant partie intégrante du développement de nouvelles technologies servant à manufacturer, à produire et à utiliser les métaux et les autres matériaux.

CANMET joue également un rôle dans les efforts déployés pour encourager les jeunes gens à acquérir une formation qu'ils pourront mettre à profit dans les secteurs des minéraux et des métaux. CANMET appuie les étudiants et les étudiantes des cycles supérieurs et contribue à mettre au point du matériel de formation à l'intention des écoles.

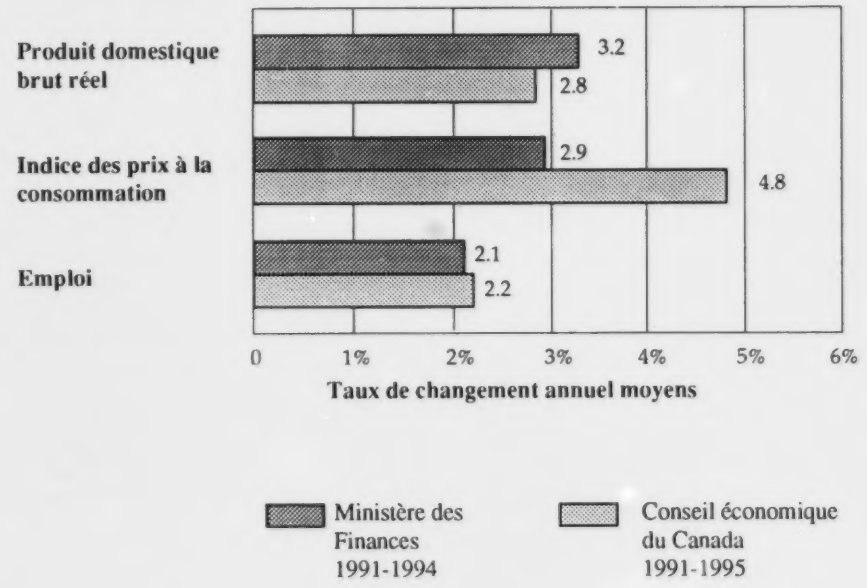
Défis de l'économie et de la politique économique

Problèmes économiques

Le rendement des économies canadienne et mondiale, et les politiques commerciales et fiscales du gouvernement influenceront largement la conception des politiques externes de CANMET au cours des années 90.

Le système économique mondial devient de plus en plus volatil. Selon les prévisionnistes économiques, cependant, il est peu probable que l'on connaisse une récession mondiale de grande envergure avant plusieurs années. De plus, les perspectives du commerce mondial sont raisonnablement favorables.

Tableau 3.3
Prévisions économiques à moyen terme du Canada



Sources: Le ministère des Finances et le Conseil économique du Canada, janvier 1990

Les perspectives économiques à court terme du Canada parmi les moins favorables de tous les pays industrialisés. À moyen terme, la situation s'ameliore quelque peu selon les prévisions du Conseil économique du Canada et du ministère des Finances en ce qui concerne la croissance économique, l'inflation et l'emploi, comme l'illustre le tableau 3.3.

Politiques économiques

La plupart des prévisionnistes sont d'avis que l'Accord de libre-échange Canada - États-Unis aura un impact positif, bien que relativement modeste, sur la croissance économique et la productivité industrielle au Canada. Pour les secteurs canadiens des minéraux, des métaux et de l'énergie, les avantages-clés seront les suivants :

- Une incitation à augmenter la transformation secondaire et le développement de produits à plus grande valeur ajoutée;
- Des gains de productivité sous forme d'économies d'échelle et d'une plus grande spécialisation dans les produits; et
- Des possibilités accrues de vendre les services spécialisés associés aux secteurs des minéraux, des métaux et de l'énergie sur le marché des États-Unis, résultat d'un commerce et d'un va-et-vient transfrontaliers rendus plus faciles pour les gens d'affaires et les professionnels.

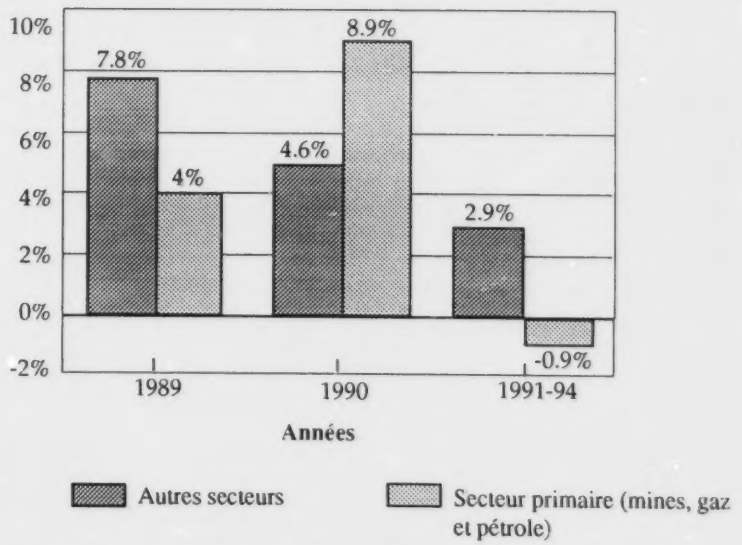
La mise en application de la taxe sur les produits et services (TPS) constitue un aspect essentiel de la politique de gestion globale du gouvernement en matière fiscale et économique. Puisque les transactions interentreprises ainsi que les ventes à l'exportation seront exemptes de la taxe, la TPS éliminera le fardeau fiscal indirect actuel touchant les produits d'investissement et les exportations. Cette mesure profitera aux secteurs énergétique et minier au cours des années 90.

Le déficit continuera d'être une des préoccupations-clés du gouvernement. En dépit des augmentations de taxes et des compressions budgétaires qui ont eu lieu au cours des dernières années, celui-ci se maintient autour de 30 milliards de dollars et son rapport endettement-produit intérieur brut continue d'augmenter.

Prévisions de dépenses en R-D des clients

Le renforcement de la concurrence étrangère, associé à la volatilité continuelle de l'économie mondiale, aura pour effet de placer les industries de ressources du Canada dans un environnement caractérisé par un niveau d'incertitude élevé. Cette situation empêchera certaines entreprises d'investir à long terme dans la recherche-développement, dans la technologie et dans la croissance des investissements. Pour un bon nombre de firmes et d'industries canadiennes, le défi primordial consistera à se procurer rapidement et à absorber la technologie de pointe, plutôt que de travailler à en développer une nouvelle. Étant donné ces conditions, la diffusion de la technologie et sa mise en pratique peuvent être considérées comme des défis cruciaux pour l'industrie canadienne.

Figure 3.4
Prévisions de dépenses en R-D des entreprises du secteur primaire



Source: *R&D Outlook 1990*, Conference Board du Canada, décembre 1989

Une étude récente du Conférence Board du Canada prédit une légère contraction au cours des années 90 de la valeur nominale des dépenses en R-D par les secteurs des mines, du pétrole et du gaz au Canada. Si ces scénarios s'avèrent exacts, CANMET devra faire face à de plus grands défis dans ses efforts en vue de recouvrer ses coûts et de poursuivre un plus grand nombre d'initiatives conjointes de recherche avec sa clientèle. Le tableau 3.4 illustre les prévisions des dépenses des clients de CANMET en rapport avec les autres secteurs de l'économie.

Changements dans la fonction publique

Un fort vent de changement souffle actuellement au sein de la fonction publique du Canada. Le fait d'admettre que la façon de faire les choses et la culture des dernières décennies ne conviennent pas toujours de nos jours constitue un des aspects-clés de cette tendance. On exige aujourd'hui des institutions de la fonction publique, y compris de CANMET, qu'elles répondent rapidement et efficacement aux besoins de leurs clients, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement. Elles doivent aussi continuer à offrir de meilleurs services avec moins de ressources.

Une des initiatives en cours est Fonction publique 2000, une importante révision des procédés utilisés par la bureaucratie fédérale. Elle a pour but de simplifier le fonctionnement du gouvernement et d'améliorer les services fournis au public.

La préparation d'un nouvel énoncé de mission constitue une initiative connexe entreprise par EMR. Cet exercice implique tout le personnel dans une analyse ascendante des buts, des objectifs et de la culture que EMR doit adopter pour pouvoir servir le Canada adéquatement au cours du prochain siècle. Le renouvellement et le renforcement de l'esprit d'équipe au sein du ministère et de ses organismes constituants, y compris CANMET, en sera un des résultats-clés.

Parallèlement, la façon dont le gouvernement fédéral gère ses activités scientifiques et technologiques a été méticuleusement évaluée par le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, présidé par le Premier Ministre. Un des aspects de cette étude indique que les institutions gouvernementales de sciences et de technologie doivent jouir d'une plus grande autonomie et de plus de latitude administrative afin de pouvoir exploiter leurs ressources de façon efficace. Sans cette latitude, il leur sera de plus en plus difficile de satisfaire aux exigences de qualité élevée imposées par le Canada en matière de travaux de recherche et de développement de technologies.

CANMET mise sur ces initiatives pour améliorer son statut actuel en tant que centre technologique gouvernemental. Ces changements proposés font présentement l'objet de discussions avec la gestion de EMR et les organismes centraux du gouvernement, surtout avec le Conseil du Trésor. On trouvera la description des éléments-clés de la proposition de CANMET dans l'encadré de la page 42.

4 GRANDES LIGNES DE LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT DE CANMET

Le chapitre trois décrit les défis que CANMET doit relever et donne un aperçu des moyens qu'il entend prendre pour ce faire. Le présent chapitre décrit les mesures prévues dans les domaines stratégiques suivants : production d'énergie; utilisation finale de l'énergie; systèmes énergétiques; production des minéraux et des métaux; utilisation finale des minéraux et des métaux; et les technologies stratégiques.

Production énergétique

Au cours de la période de planification, les programmes en R-D énergétique de CANMET seront répartis de façon équitable entre les sources d'énergie traditionnelles et de remplacement. L'accent sera mis sur les programmes qui réduisent les impacts environnementaux préjudiciables.

Utilisation plus propre et plus efficace des combustibles fossiles

Les considérations en matière d'environnement et de productivité constituent l'impulsion derrière la recherche effectuée par CANMET pour mettre au point des combustibles plus propres et plus efficaces. Une combustion adéquate demande moins de combustible et il en résulte une réduction de la quantité d'émissions nuisibles par unité d'énergie utilisable. Une partie importante et urgente du travail dans ce domaine stratégique consistera à mettre au point des moyens innovateurs de brûler le charbon de façon plus efficace et moins polluante, par exemple dans les centrales thermiques au charbon.

Carburants de transport

Le domaine du transport est un grand consommateur d'énergie et contribue largement marquée à la pollution de l'air et à la production de gaz à effet de serre.

Les carburants de transport de remplacement permettent de solutionner ces problèmes de façon partielle. L'utilisation répandue du propane au Canada est moins dommageable pour l'environnement que ne le sont les carburants classiques. En plus d'être largement utilisé comme combustible domestique, le gaz naturel présente d'importants avantages sur le plan écologique. Les véhicules mus au gaz naturel sont déjà disponibles, mais il faudra accentuer la recherche-développement au niveau du matériel de conversion et de remplissage pour favoriser une plus grande pénétration du marché par ce type de carburant.

Les technologies électrochimiques, du méthanol, de l'éthanol et de l'hydrogène offrent des possibilités similaires. Par exemple, l'hydrogène comme carburant, dans la mesure où sa production ne dépend pas de façon importante des combustibles fossiles, est un porteur d'énergie qui ne pollue à peu près pas. Il pourrait à long terme jouer un rôle important dans le remplacement des carburants à base de pétrole, dont dépend tellement l'industrie du transport.

Parallèlement, CANMET entend poursuivre ses travaux de recherche en vue de rendre les carburants de transport classiques moins nuisables pour l'environnement.

Diversification des ressources énergétiques

La recherche dans le domaine de la diversification énergétique permet d'entrevoir des avantages sur les plans environnemental et économique. Par exemple, il est possible de produire localement les caburants à base de biomasse et, comme ceux-ci impliquent le recyclage

du carbone, leur contribution à l'effet de serre est négligeable ou nulle. Tout comme les carburants de transport de remplacement précités, l'énergie éolienne, solaire et produite par des petites installations hydro-électriques sont d'autres domaines de recherche dont on pourrait tirer des avantages appréciables sur le plan écologique.

Au cours de la période de planification, CANMET mettra en service un nouveau laboratoire à Varennes, au Québec, qui sera chargé d'effectuer une partie des travaux de R-D de CANMET dans ce domaine.

Qualité de l'environnement

À part les avantages sur le plan écologique découlant d'une utilisation améliorée des combustibles fossiles et de la diversification des ressources énergétiques, il existe plusieurs autres importants domaines de recherche-développement reliés à l'énergie qui peuvent profiter à l'environnement. Il s'agit notamment du traitement des déchets solides et des effluents provenant des usines de traitement du charbon, des sables bitumineux et du pétrole ainsi que du contrôle des émissions en provenance des centrales électriques.

Systèmes énergétiques

Il est possible d'améliorer énormément l'utilisation de l'énergie au Canada en utilisant la chaleur souvent gaspillée dans la production conventionnelle d'électricité à l'aide de combustibles fossiles. Si cette chaleur servait au chauffage et au refroidissement urbain, il en résulterait deux avantages-clés. D'abord, la demande globale en énergie primaire diminuerait. Ensuite, la quantité de gaz carbonique et d'autres polluants produits par unité d'énergie utilisable serait réduite de façon appréciable.

Au cours de la période de planification, CANMET accroîtra ses efforts actuels en vue de surmonter les obstacles techniques et comportementaux qui empêchent l'utilisation de ces systèmes énergétiques de se répandre. Au nombre de ces obstacles citons le manque de sensibilisation aux avantages de tels systèmes sur le plan écologique; le manque d'information sur les développements technologiques concernant les applications combinées de chauffage, de climatisation et de production d'électricité et l'absence d'une structure nécessaire à une coopération efficace entre producteurs d'électricité, municipalités, promoteurs et utilisateurs d'énergie. Le programme proposé aura pour but de diffuser l'information, d'améliorer la technologie et de favoriser les démonstrations de systèmes énergétiques.

Utilisation finale de l'énergie

Bien qu'il soit important d'augmenter la production d'énergie, on ne doit pas en négliger l'efficacité et la conservation pour des raisons de productivité et d'environnement.

Efficacité énergétique dans les bâtiments

Le secteur des bâtiments représente environ 34 pour cent de l'utilisation finale de l'électricité au Canada. Au cours des cinq dernières années, les normes d'efficacité énergétique ont été considérablement améliorées pour les immeubles d'habitation. Il faut développer les technologies qui permettront une amélioration

semblable des normes applicables aux immeubles commerciaux, de commercialiser à fond les technologies existantes, notamment celles du chauffage, du refroidissement et de l'éclairage.

Efficacité énergétique dans le transport

Les véhicules routiers sont d'importants consommateurs d'énergie, surtout de carburants dérivés du pétrole. Ils constituent également une source majeure de polluants, notamment des précurseurs des pluies acides et des gaz à effet de serre. L'amélioration de l'efficacité de ces véhicules grâce à l'innovation technologique procurera des avantages sur les plans économique et écologique.

Efficacité industrielle

Le Programme de recherche-développement énergétique dans l'industrie (RDEI) a prouvé l'efficacité de l'aide au financement du développement des technologies nécessaires à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans bon nombre d'industries. Pour que le programme ait plus d'impact, CANMET deviendra proactif en encourageant les industries qui utilisent de grandes quantités d'énergie à améliorer leur efficacité énergétique. Il analysera les secteurs afin de cerner les possibilités-clés de réduire la consommation de combustibles fossiles et d'électricité. On recensera les clients possibles du développement de technologies industrielles de transformation à plus haut rendement énergétique.

Production des minéraux et des métaux

La recherche-développement associée à la production des minéraux et des métaux visera à rendre l'exploitation minière sécuritaire et innovatrice, à permettre le traitement efficace de ces matières premières et à préserver la qualité de l'environnement.

Santé et sécurité en exploitation minière

La recherche en vue d'améliorer la santé et la sécurité dans l'exploitation minière, surtout dans les mines souterraines, constituera un domaine de travail stratégique permanent pour CANMET. Les sujets-clés de recherche comprennent les circuits d'aération, les environnements miniers et l'homologation du matériel pour les atmosphères explosives et pour les matériaux régis par la *Loi Canadienne sur les explosifs*.

Exploitation minière souterraine novatrice

L'exploitation minière souterraine dans le roc solide est un procédé cyclique impliquant le forage, le dynamitage et le marinage du minerai ainsi que la stabilisation du roc environnant. Pour garder une position concurrentielle, l'exploitation minière du futur dans le roc solide devra être hautement automatisée et bien contrôlée, et elle devra s'effectuer le plus possible en mode continu, plutôt que suivant le cycle actuel de désagrégation et de déplacement des roches.

En partenariat avec l'industrie et d'autres laboratoires, CANMET travaillera à développer la technologie et le matériel nécessaire à la mise en oeuvre de l'exploitation minière ainsi qu'à la surveillance et au contrôle de tous les aspects de l'exploitation de la mine de demain (la mine intelligente). Une partie importante de ce travail sera exécutée au nouveau laboratoire de recherche minière de CANMET à Val-d'Or, au Québec, qui sera mis en service au début de la période de planification.

Traitement efficace des minéraux et des métaux

CANMET participera à l'amélioration du matériel et des méthodes d'exploitation visant à accroître la productivité dans le traitement des minéraux et des métaux au Canada. Les travaux soutenus de CANMET dans ces domaines comprendront les techniques améliorées de flottation sur colonnes et la séparation par gravité des minerais. CANMET fera aussi appel à la modélisation informatisée et à la simulation ain de concevoir des procédés améliorés dans les domaines comme la production et la fabrication de l'acier, et la coulée de métaux. De meilleures techniques d'enrichissement des minerais ainsi que l'application des technologies améliorées à la métallurgie extractive contribueront à augmenter la productivité. Les efforts visant à accroître la résistance à la corrosion et à l'usure du matériel de traitement des minérais et des métaux compteront aussi pour beaucoup dans ce travail.

Qualité environnementale

Le traitement des déchets solides et des effluents provenant des usines de traitement des minerais et des métaux constituera un point de mire important de la recherche de CANMET. Le fructueux programme de neutralisation des eaux de drainage de l'environnement minier (NEDEM) se poursuivra avec une forte participation de l'industrie et des gouvernements provinciaux. L'objectif de NEDEM est de réduire l'impact du ruissellement acide des mines sur la végétation environnante et la qualité du sol.

CANMET s'efforcera aussi d'améliorer les techniques de contrôle de l'environnement dans les installations comme les hauts fourneaux et les fonderies.

Utilisation finale des minéraux et des métaux

Des produits de meilleure qualité, l'augmentation du recyclage et de la réutilisation ainsi que la valeur ajoutée constitueront le point de mire de la recherche sur l'utilisation finale des minéraux et des métaux.

Produits minéraux et métallurgiques

CANMET continuera de chercher des méthodes qui permettront d'améliorer les propriétés et les attraits des produits minéraux et métallurgiques traditionnels qui font face à une concurrence croissante de la part de produits de remplacement. Ces produits seront également utilisés comme composants dans le développement de matériaux industriels nouveaux.

Il sera également important de trouver des utilisations et des applications nouvelles pour les matériaux traditionnels. Les matériaux plus robustes augmentent la confiance des gens dans l'intégrité mécanique des pipelines, des navires conçus pour l'Arctique, des installations offshore et des usines de traitement.

La recherche sera aussi axée sur la réutilisation et le recyclage des produits minéraux et métallurgiques.

Valeur ajoutée

Le Canada ne parvient pas actuellement à tirer partie des nombreux avantages économiques inhérents à sa richesse en ressources naturelles. La plupart des minéraux et des métaux quittent le pays sous forme de concentrés et de métaux primaires. Par l'entremise de son programme de traitement plus poussé (dont les frais sont partagés

moitié-moitié avec l'industrie) et d'initiatives conjointes de recherche, CANMET favorisera une plus grande activité de traitement et de fabrication dans les industries canadiennes des minéraux et des métaux.

Technologies stratégiques

La technologie de l'information, la biotechnologie et les matériaux améliorés permettent l'avancement de toutes les activités de R-D de CANMET, y compris de la recherche sur l'environnement et la productivité.

Technologie de l'information et intelligence artificielle

L'utilisation accrue de la technologie de l'information est essentielle pour augmenter la productivité, l'efficacité et la qualité des procédés, et pour réduire l'impact sur l'environnement des activités dans les secteurs minier, des métaux et de l'énergie. CANMET possède des compétences considérables dans bon nombre d'aspects de ce domaine (contrôle des procédés, systèmes experts, modèles statistiques de procédés, etc.) et les appliquera en collaboration avec ses clients à une gamme de procédés de plus en plus étendue.

Biotechnologie

CANMET améliorera ses compétences en appliquant la biotechnologie aux secteurs des minéraux et de l'énergie. L'application des connaissances actuelles dans des domaines-clés de l'énergie, comme le traitement des huiles lourdes et des bitumes, deviendra importante. De plus, la biotechnologie jouera un rôle accru dans le traitement des déchets provenant de la production des minéraux et de l'énergie et continuera d'être l'utilisée dans le travail de conversion de la biomasse en combustibles et en produits chimiques.

Matériaux nouveaux

Les matériaux nouveaux auront une incidence importante sur la position concurrentielle du Canada. Parmi les matériaux au stade du développement durant la période de planification, on retrouve les composés matriciels de métaux et les alliages nouveaux. On effectuera des travaux de R-D sur le perfectionnement du formage de ces matériaux afin d'en rendre la production plus efficace. Le développement des céramiques constitue également une orientation-clé. Nous avons l'intention de mieux faire connaître les utilisations possibles de ces produits et de contribuer à la mise sur pied de ce qui n'est encore qu'une industrie naissante au Canada.

5 INITIATIVES ADMINISTRATIVES ET DE GESTION

INITIATIVES ADMINISTRATIVES ET DE GESTION

Plusieurs initiatives-clés au plan de l'administration et de la gestion appuieront les orientations stratégiques établies en vue du développement technologique. Ces initiatives toucheront les ressources humaines; les liens et les relations, les procédés et les systèmes généraux, les questions géographiques et les changements structuraux dans la fonction publique.

Ressources humaines

La motivation du personnel est un élément essentiel au succès de toute entreprise. Cet élément est particulièrement crucial pour CANMET en raison des changements majeurs en cours, notamment de la réorganisation de la plupart des divisions et des modifications dans la manière de réaliser les activités. Plusieurs méthodes stratégiques seront utilisées pour motiver le personnel, notamment des récompenses efficaces pour tout travail méritoire, le maintien de communications claires à tous les niveaux, des mécanismes permettant à tout le personnel de jouer un rôle dans la planification de l'avenir de CANMETet favoriser la mobilité et l'expérience et de la main-d'oeuvre grâce au nouveau programme d'affectation de EMR, par exemple.

On accordera une plus grande importance à la formation afin que le personnel puisse acquérir les aptitudes professionnelles dont il a besoin pour progresser dans sa carrière et contribuer aux travaux de CANMET. Le programme de formation mettra l'accent sur la gestion et l'entregent.

Le recrutement futur du personnel scientifique et technique est en train de devenir une source d'inquiétude pour CANMET. Pour assurer la relève, le Centre fera la promotion des sciences et de la technologie dans l'industrie et lors de forums publics. Il visera également le recrutement stratégique, le perfectionnement des compétences, l'augmentation de l'aide financière aux étudiants des cycles supérieurs et le placement des étudiants. De plus, CANMET contribuera à l'élaboration de matériel didactique, le cas échéant.

Des mécanismes améliorés de détachements et d'échanges de personnel seront mis au point, puisque ces échanges contribuent à la vitalité de CANMET et au transfert de la technologie.

Liens et relations

CANMET continuera au cours de la période de planification à chercher à améliorer ses relations avec la clientèle. Le Centre aura comme objectifs-clés d'exécuter des projets de qualité dans les délais et selon les budgets prévus, d'octroyer des contrats de recherche avec rapidité et simplicité, d'établir d'autres liens financiers avec les clients dans les plus brefs délais — particulièrement des ententes sur les contributions. De plus, le renforcement des liens avec des représentants des niveaux supérieur et intermédiaire de sa clientèle aideront CANMET à mieux comprendre les besoins et les motivations de cette dernière.

Les relations de CANMET avec les organismes centraux du gouvernement fédéral continueront de faire l'objet d'efforts concertés au cours de la période de planification, tout comme l'établissement de liens clairs et solides avec les groupes de la politique centrale et

administratifs de EMR. Le statut organisationnel de CANMET est une des grandes questions qui devra être discutée avec ces groupes. Ces éléments seront examinés et révisés au besoin, pour permettre à CANMET de satisfaire les exigences en matière de développement technologique dans les secteurs canadiens des minéraux, des métaux et de l'énergie. On accordera une attention toute particulière aux moyens d'augmenter la flexibilité de CANMET sur les plans administratif et financier.

Les liens avec les autres ministères fédéraux et provinciaux seront eux aussi importants. Par exemple, CANMET coopérera étroitement avec d'autres ministères comme Environnement Canada et Industrie, Sciences et Technologie Canada. En outre, la collaboration avec le Conseil canadien des normes sera améliorée.

CANMET continuera d'entretenir des rapports et des liens utiles avec le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques (GRDE), principale source de financement des travaux de R-D de CANMET dans le domaine de l'énergie (environ 50 millions de dollars et 133 années-personnes annuellement). La relation de CANMET avec le programme du GRDE continuera de faire l'objet d'une révision afin de satisfaire les besoins des deux organismes.

CANMET cherchera à obtenir une meilleure collaboration des groupes de recherche externes, notamment des organismes de recherche des industries et des provinces, et d'autres groupes en Amérique du Nord, en Océanie et en Europe.

Les synergies entre les groupes de recherche de CANMET seront consolidées dans certains domaines comme :

- Le recyclage et l'élimination des minéraux de rebut;
- Les combustibles de remplacement et classiques;
- L'application des techniques de traitement des minerais directement dans la mine;
- Le rendement énergétique des édifices commerciaux, l'efficacité des fournaises et des thermopompes;
- Une meilleure utilisation des combustibles grâce à un meilleur usage des matériaux;
- Les matériaux utilisés dans l'exploitation minière;
- L'utilisation des techniques de diagnostic de la science de la surface dans une plus grande variété de domaines; et
- L'intégrité des systèmes énergétiques.

Procédés et systèmes généraux

Les nouvelles politiques visant la propriété intellectuelle facilitent le travail effectué par CANMET conjointement avec le secteur privé; ce domaine a connu des améliorations récemment; CANMET continuera de collaborer avec les autres ministères et le Conseil du Trésor à l'élaboration d'un système lui permettant de mieux se conformer à la mission des centres technologiques du gouvernement.

CANMET améliorera ses activités d'information et de commercialisation pour faire en sorte que l'information technique et les produits soient disséminés sur une grande échelle, et que ses programmes et ses capacités de recherche reçoivent beaucoup de publicité. Cette mesure aura pour but d'augmenter les efforts actuels de commercialisation à l'échelle nationale et internationale. De plus, la commercialisation basée sur le face à face sera renforcée.

CANMET améliorera ses systèmes de gestion de l'information de façon à en faire les outils d'une gestion efficiente et efficace. Les systèmes actuels seront perfectionnés de manière à fournir plus rapidement une information précise sur la gestion et les projets.

Les études sur la santé, la sécurité et l'environnement seront totalement intégrées aux systèmes de gestion de CANMET.

Considérations géographiques

CANMET examinera la répartition de ses installations et de ses programmes en fonction des régions géographiques du Canada. Au cours de la dernière année, on a poursuivi les travaux visant à établir deux nouveaux laboratoires au Québec, soit à Varennes et à Val-d'Or. De plus, le laboratoire de recherche sur le charbon de Devon, en Alberta, sera restructuré pour former la base d'une activité opérationnelle élargie de CANMET dans l'Ouest, reliée directement aux autres laboratoires de CANMET. Les autres possibilités de renforcer les installations de CANMET dans l'ouest et dans l'est du Canada feront également l'objet d'un examen.

CANMET reconnaît qu'il lui faut développer, acquérir et transférer de nouvelles technologie au niveau international. Au cours de la période de planification, CANMET rehaussera ses activités internationales afin de permettre aux technologies canadiennes d'être mieux connues et respectées dans les autres pays. De plus, il facilitera l'entrée de technologies au Canada et fera en sorte par la suite qu'elles soient rapidement diffusées et absorbées.

Modification de la structure organisationnelle de la fonction publique

En 1990-1991, un certain nombre d'études et d'initiatives ont été élaborées dans l'ensemble du gouvernement, au sein des ministères et des secteurs dans le but de revitaliser la fonction publique. Elles comprennent Fonction publique 2000, le Projet de mission ministérielle et la Proposition CANMET améliorée. Chacune de ces initiatives complémentaires est conçue pour donner un nouvel envol à la fonction publique de façon à ce qu'elle réponde plus rapidement et plus efficacement aux besoins de sa clientèle. Ces initiatives auront des répercussions majeures sur les activités de CANMET au cours de la période de planification de 1991-1994.

Fonction publique 2000

L'objectif principal de Fonction publique 2000 est de créer une fonction plus axée vers l'extérieur, capable de s'adapter aux changements et déterminée à servir le public.

Les principales recommandations peuvent être rattachées à un certain nombre de thèmes. Il faut se concentrer davantage sur le service au public. À cette fin la fonction publique doit être renouvelée pour ce qui est des programmes d'orientation et de formation, de la déréglementation et de la délégation des pouvoirs, et de l'amélioration de la l'obligation de rendre compte.

Projet de mission ministérielle

Le Sous-ministre a constitué un conseil de 45 personnes qui représentent tous les niveaux, groupes de travail et secteurs du Ministère. Ces conseillers travaillent avec lui et ont eu des consultations avec tout le personnel de EMR en vue de faciliter le processus de communication qui permettra d'améliorer la focalisation et l'efficacité des activités du Ministère. À cette fin, les conseillers ont :

- obtenu de l'information sur la gestion et les valeurs commerciales de l'organisation,
- identifié les thèmes et les défis auxquels l'organisation doit faire face, et
- obtenu des suggestions qui influenceront à la fois la rédaction d'un énoncé de mission et la façon de s'attaquer aux problèmes.

Le projet a été lancé en juin 1990. Il prendra fin en janvier 1991 avec l'adoption d'une mission et d'un plan d'action par le conseil et les gestionnaires ministériels à l'occasion de leur conférence intitulée «Vivre la mission».

Nouveau cadre institutionnel de CANMET

Fonction publique 2000 et le Projet de mission ministérielle aboutiront à des possibilités majeures pour CANMET. Celui-ci a modifié de façon importante sa culture organisationnelle et la manière de réaliser ses activités avant d'obtenir le statut de centre de technologie gouvernemental désigné. Des négociations sont actuellement en cours avec EMR et le Conseil du Trésor en vue d'obtenir une plus grande flexibilité au niveau de leurs systèmes administratifs. En retour, CANMET a augmenté ses objectifs de recouvrement des coûts et de participation financière à ses travaux. Le Canada sera donc doté d'un centre de technologie plus fort, de renommée mondiale, et il obtiendra plus de travaux de R-D pour chaque dollar investi dans CANMET.

Modification au cadre institutionnel de CANMET

CANMET met maintenant l'accent sur le service à sa clientèle à l'intérieur et à l'extérieur du gouvernement, et plus spécialement à l'industrie. Bien qu'ils visent développer une technologie à long terme, ses programmes insistent surtout à fortement sur la R-D appliquée. Seulement 10 pour cent des efforts de CANMET sont consacrés à des travaux de R-D non parrainés, c'est-à-dire qui n'attirent pas de façon directe l'appui d'un client. CANMET recouvre actuellement une partie importante de ses coûts et voit une partie encore plus importante de ses travaux profiter d'un important effet de levier sur les fonds de recherche grâce à l'apport de contributions financières correspondantes provenant de l'industrie et des gouvernements.

Généralement parlant, CANMET continue de fonctionner à l'intérieur d'un cadre institutionnel inchangé. Les niveaux de dotation sont encore contrôlés indépendamment des budgets d'exploitation et des immobilisations et ne tiennent pas compte des possibilités accrues de réalisation d'autres travaux financés en totalité ou en partie par des clients de l'extérieur. Les budgets sont encore attribués en fonction de domaines précis — explicitement, les immobilisations, l'exploitation et l'entretien, et les subventions et les contributions — avec peu de possibilité de transférer des fonds d'une catégorie à une autre lorsque de nouveaux besoins en matière de travail l'exigent. Par ailleurs, les budgets sont liés à l'année financière, avec peu de possibilité de transférer les dépenses d'une année à l'autre, même si cela devait s'avérer financièrement avantageux. Sauf pour les salaires, qui sont fixés par les négociations entre les syndicats de la fonction publique et le Conseil du Trésor, le budget de CANMET n'a pas été ajusté en fonction de l'inflation pendant la majeure partie de la dernière décennie. Il en résulte que les ressources de CANMET ont été sérieusement érodées en termes réels.

Les exigences en matière d'information comptable et de vérification sont considérables et ne tiennent pas compte du fait que le principal moyen de contrôler la qualité est la satisfaction du client. La dotation et les services financiers sont la responsabilité du bureau central et celui-ci ne réagit pas toujours avec toute la rapidité et l'efficacité que demande la nouvelle structure organisationnelle de CANMET axée sur la clientèle.

CANMET n'est pas le seul à connaître des problèmes de ce genre. Fonction publique 2000 a découvert des situations semblables dans l'ensemble de la fonction publique. Le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie a effectué un examen détaillé de la gestion des institutions fédérales des sciences et de la technologie et a conclu que les structures administratives actuelles sont inadéquates et ne favorisent aucunement la recherche-développement de haute qualité.

Pour que CANMET puisse s'épanouir et bien servir l'industrie canadienne à l'avenir, le cadre institutionnel dans lequel il fonctionne devra être modifié. Il lui faudra en particulier enrayer l'érosion de son financement rèel causé par le manque de protection contre l'inflation. CANMET a également besoin de services

financiers efficaces et d'autres services de soutien ainsi que d'une plus grande flexibilité dans l'allocation de ses ressources financières.

CANMET se propose de négocier avec EMR et le Conseil du Trésor afin d'améliorer la structure institutionnelle qui régit ses activités. Voici les changements recherchés :

- Un seul budget couvrant les salaires, les immobilisations, les fonds d'exploitation et autres, sans restriction de transfert entre les catégories;
- Toute la flexibilité voulue pour transférer les dépenses d'un exercice à l'autre;
- La poursuite des négociations salariales du personnel avec le Conseil du Trésor et l'ajustement du budget de CANMET en fonction des augmentations accordées;
- Une certaine indexation contre l'inflation des coûts autres que les salaires;
- L'autorité de garder la totalité des recettes provenant du recouvrement des coûts et de les appliquer d'abord pour compenser l'inflation, ensuite pour financer de nouveaux travaux de recherche-développement;
- La liberté de disposer de la propriété intellectuelle découlant du travail de CANMET; et
- L'élimination du contrôle du nombre d'années-personnes.

CANMET renforcera aussi ses liens avec ses clients internes (gouvernementaux), surtout avec EMR. À cette fin, on établira un nouveau conseil consultatif du Sous-ministre pour CANMET qui sera le complément de l'actuel Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET (CCNMC). Le nouveau comité aura des liens avec le CCNMC et les sous-ministres adjoints de EMR des Secteurs de l'énergie, des politiques minérales, de la politique globale et des communications, des finances et de l'administration en feront partie. Un des rôles-clés du comité sera de voir à ce que les programmes de CANMET reflètent adéquatement les politiques gouvernementales et que ces politiques tiennent entièrement compte des compétences de CANMET en sciences et en technologie ainsi que de leur incidence sur les industries de l'énergie et des minéraux.

CANMET cherchera aussi à améliorer sensiblement ses services financiers et du personnel, et à réduire les exigences en matière d'information comptable et de vérification.

Grâce à ces changements, CANMET augmentera ses objectifs de recouvrement des coûts et de participation financière à ses travaux. Le Canada bénéficiera d'un centre de technologie plus fort, de renommée internationale, et obtiendra plus de travaux de R-D pour chaque dollar investi dans CANMET. Sans oublier que le coût réel de CANMET pour l'État demeurera stable ou diminuera, à moins qu'on ne demande à CANMET de se charger de nouveaux programmes.

6 RESSOURCES

Ressources financières

Le tableau 6.1 illustre la provenance des fonds de CANMET et les catégories de dépenses pour la période de 1989-1990 à 1993-1994 inclusivement. Le tableau 6.2 fournit l'information sur les ressources de CANMET, par direction. Les détails de l'affectation des ressources à chaque division sont fournis dans la partie B du présent plan.

Les prévisions en matière de ressources se fondent sur les hypothèses suivantes :

- Le GRDE fournit environ 45 pour cent du budget de CANMET et sa contribution sera maintenue à son niveau actuel;
- Le budget des salaires inclut 16 pour cent pour les avantages sociaux en plus d'un ajustement annuel de 5 pour cent pour tenir compte de l'inflation; et
- Aucune protection n'est prévue contre l'inflation dans les budgets d'immobilisations et d'exploitation, et dans les contrats.

Les modifications apportées aux programmes dans l'avenir et découlant de facteurs tels que les ententes sur le développement de nouveaux minéraux, les négociations portant sur le futur cadre institutionnel de CANMET et l'initiative environnementale affecteront de façon considérable ces prévisions.

Ressources humaines

Dans le présent plan triennal, CANMET devra faire face à certains défis en matière de gestion des ressources humaines pour pouvoir remplir adéquatement son mandat. CANMET doit :

- Continuer de renforcer l'engagement du personnel envers les nouvelles missions et stratégies de CANMET en établissant une communication efficace à deux voies;
- Améliorer les possibilités s'affectation du personnel à des tâches différentes aux fins de la formation et du perfectionnement professionnel;
- Poursuivre le développement au sein de CANMET d'une culture innovatrice axée sur le service;
- Attirer du personnel ayant une formation scientifique spécialisée, compte tenu de la baisse des inscriptions en sciences et en technologie dans les universités ainsi que de la vive concurrence du secteur privé;
- Mettre en place un plan de relève afin de réduire le manque de continuité résultant du vieillissement de la population scientifique (à l'heure actuelle, 28 pour cent de la population scientifique de CANMET ont moins de 40 ans, tandis que 32 pour cent ont plus de 50 ans);

Tableau 6.1
Affectation des ressources par source de fonds (en milliers de dollars)

Catégorie ou affectation de dépenses	1990-91	prévu 1991-92	prévu 1992-93	prévu 1993-94
Années-personnes				
Base A et autres	738.0	731.0	728.0	721.0
R-D énergétique	120.0	120.0	120.0	120.0
Total partiel	**858.0**	**851.0**	**848.0**	**841.0**
Salaires				
Base A et autres	43,888.8	44,496.0	46,526.5	48,386.4
R-D énergétique	7,519.2	7,520.4	7,894.8	8,289.6
Total partiel	**51,408.0**	**52,016.4**	**54,421.3**	**56,676.0**
Exploitation normale				
Base A et autres	8,345.0	8,676.0	8,854.0	9,029.0
R-D énergétique	9,759.0	10,129.8	10,311.5	10,453.4
Prime de rendement	1,703.0	2,807.0	2,315.0	2,315.0
Total partiel	**19,807.0**	**21,622.8**	**21,480.5**	**21,797.4**
Contrats de R-D				
Base A et autres	3,758.0	5,134.0	4,102.0	4,062.0
R-D énergétique	19,665.1	17,207.9	16,981.2	16,892.3
Prime de rendement	0.0	0.0	0.0	0.0
Total partiel	**23,423.1**	**22,341.9**	**21,083.2**	**20,954.3**
Immobilisations				
Base A et autres	3,680.0	7,095.0	4,797.5	4,717.5
R-D énergétique	4,415.0	4,482.0	4,510.5	4,417.5
Prime de rendement	0.0	1,067.0	1,067.0	1,067.0
Total partiel	**8,095.0**	**12,644.0**	**10,375.0**	**10,202.0**
Subventions et contributions				
Base A et autres	225.0	262.0	262.0	262.0
R-D énergétique	6,881.0	8,343.0	9,073.0	9,133.0
Total partiel	**7,106.0**	**8,605.0**	**9,335.0**	**9,395.0**
Totaux de CANMET				
Base A et autres	59,896.8	65,663.0	64,542.0	66,456.9
R-D énergétique	48,239.3	47,693.1	48,771.0	49,185.8
Prime de rendement	1,703.0	3,874.0	3,382.0	3,382.0
Total	**109,839.1**	**117,230.1**	**116,695.0**	**119,024.7**

Tableau 6.2
Affectation des ressources par direction et catégorie de dépenses (en milliers de dollars)

		1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Direction de la technologie des combustibles	Salaires	13,497.8	13,517.4	14,060.2	14,625.8
	Exploitation normale	5,971.0	5,744.0	5,794.0	5,844.0
	Contrats de R-D	6,997.0	6,159.9	6,548.2	6,509.3
	Immobilisations	2,456.0	2,385.0	2,110.5	2,842.5
	Subventions et contributions	763.0	1,040.0	770.0	830.0
	Total partiel	**29,684.8**	**28,846.3**	**29,282.9**	**30,651.6**
Direction de la technologie des minéraux	Salaires	23,548.1	23,709.0	24,892.9	25,799.8
	Exploitation normale	6,008.0	5,870.0	5,895.0	5,905.0
	Contrats de R-D	4,120.0	5,461.9	4,389.9	4,362.9
	Immobilisations	3,906.0	7,342.0	4,974.5	5,104.5
	Subventions et contributions	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total partiel	**37,582.1**	**42,382.9**	**40,152.3**	**41,172.2**
Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement	Salaires	4,358.4	4,494.0	4,723.7	4,968.0
	Exploitation normale	2,350.0	2,644.0	2,739.0	2,749.0
	Contrats de R-D	10,670.1	9,440.1	8,851.1	8,773.1
	Immobilisations	1,029.0	1,591.0	2,021.0	811.0
	Subventions et contributions	6,225.0	7,437.0	8,437.0	8,437.0
	Total partiel	**24,632.5**	**25,606.1**	**26,771.8**	**25,738.1**
Direction des politiques, de la planification et des services	Salaires	9,706.3	9,991.6	10,424.9	10,946.8
	Exploitation normale	5,408.0	5,905.8	6,092.5	6,339.4
	Contrats de R-D	1,636.0	1,280.0	1,294.0	1,309.0
	Immobilisations	694.0	540.0	483.0	658.0
	Subventions et contributions	50.0	60.0	60.0	60.0
	Total partiel	**17,494.3**	**17,777.4**	**18,354.4**	**19,313.2**
Bureau du sous-ministre adjoint	Salaires	297.4	304.4	319.6	335.6
	Exploitation normale	70.0	1,459.0	960.0	960.0
	Contrats de R-D	0.0	0.0	0.0	0.0
	Immobilisations	10.0	786.0	786.0	786.0
	Subventions et contributions	68.0	68.0	68.0	68.0
	Total partiel	**445.4**	**2,617.4**	**2,133.6**	**2,149.6**
CANMET Totaux globaux	Salaires	51,408.0	52,016.4	54,421.3	56,676.0
	Exploitation normale	19,807.0	21,622.8	21,480.5	21,797.4
	Contrats de R-D	23,423.1	22,341.9	21,083.2	20,954.3
	Immobilisations	8,095.0	12,644.0	10,375.0	10,202.0
	Subventions et contributions	7,106.0	8,605.0	9,335.0	9,395.0
	Total	**109,839.1**	**117,230.1**	**116,695.0**	**119,024.7**

- Répondre aux besoins de formation particuliers qui résultent du nouveau mode de fonctionnement de CANMET (par exemple, la commercialisation, les techniques de présentation, l'entregent, la gestion et la direction de projet et la gestion de la propriété intellectuelle);

- Poursuivre l'établissement de laboratoires régionaux à Varennes et à Val-d'Or, au Québec, ainsi qu'à Devon, en Alberta;

- Mettre en oeuvre les moyens d'action qui permettront d'atteindre les objectifs gouvernementaux dans les domaines comme les langues officielles, l'équité en matière d'emploi, la santé et la sécurité du travail; et

- Accroître l'efficacité et l'efficience du personnel.

Ressources en capital

En septembre 1988, le Conseil du Trésor a approuvé l'affectation, sur une période de cinq ans, d'une somme de 30 millions de dollars afin de résoudre des problèmes essentiels en matière de santé et sécurité, et des préoccupations urgentes concernant la gestion des actifs dans les bâtiments fonctionnalisés dont EMR a la garde. De cette somme, environ 26,8 millions de dollars iront aux installations de CANMET. Ce montant fait partie du budget du Secteur des finances et de l'administration.

De plus, les installations de CANMET devraient conprendre des bâtiments et des technologies d'équipement ayant le plus haut rendement énergétique. On cherchera à obtenir les ressources nécessaires à ce projet au cours de la période de planification.

Tableau 6.3
Répartition des années-personnes par direction

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Direction de la technologie des combustibles fossiles	223	220	218	216
Direction de la technologie des minéraux	395	389	389	384
Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des energies de remplacement	72	73	73	73
Direction des politiques, de la planification et des services	163	164	163	163
Bureau de sous-ministre adjoint	5	5	5	5
Total	858	851	848	841

Ressources

L'établissement de nouveaux laboratoires régionaux constituera une priorité. CANMET a obtenu du Conseil du Trésor une somme additionnelle de six millions de dollars pour la période 1990-1995 afin d'établir un nouveau laboratoire d'exploitation minière dans le Nord-Ouest québécois. De plus, quelque huit millions de dollars en fonds d'immobilisations seront requis pour permettre la construction du nouveau laboratoire de recherche en diversification énergétique à Varennes, au Québec.

CANMET consacrera aussi environ huit millions de dollars par année à l'amélioration de ses immobilisations, y compris le matériel de laboratoire, de traitement électronique des données et de transport.

7 SURVEILLANCE DU RENDEMENT

SURVEILLANCE DU RENDEMENT

La surveillance du rendement de CANMET est effectuée au moyen dexamens réguliers, de vérifications internes des indicateurs de rendement-clés et de vérifications et d'évaluations externes.

Examens

En plus d'être examinés par chacun des gestionnaires et des directeurs de division, les programmes de CANMET sont officiellement passés en revue deux fois l'an par le sous-ministre adjoint. Le premier examen, qui a lieu au milieu de l'année, évalue les progrès et détermine si les objectifs pourront être atteints. Le deuxième examen a lieu à la fin de l'année financière afin d'évaluer dans quelle mesure CANMET a réussi à atteindre ses objectifs pour l'année.

En outre, la gestion de CANMET surveille le coût définitif et la date à laquelle les projets sont terminés, et les compare aux dépenses prévues et aux dates d'échéance prévues qui figurent dans le système de gestion des projets de CANMET. Il est ainsi possible de savoir si les laboratoires de CANMET fournissent bien ce qu'ils ont promis, en temps voulu et en respectant les budgets. Cela est particulièrement important dans les projets impliquant le recouvrement des coûts et le partage des tâches, qui se traduisent en temps et en argent pour CANMET et ses clients.

Indicateurs de rendement-clés

La direction de CANMET utilise un certain nombre d'indicateurs de rendement-clés (IRC) pour surveiller l'exécution de ses programmes. Ces indicateurs sont comparés chaque mois aux objectifs fixés pour la période de planification. Des IRC précis ont été établis pour le recouvrement des coûts, les ententes de partage des tâches, les ententes de partage des coûts, les brevets et les licences et les séminaires sur la technologie. Tôt au cours de la période de planification, d'autres IRC seront mis en oeuvre pour surveiller la remise des travaux à temps et selon le budget alloué, et pour nous aider à mesurer la façon dont nous «protégeons» nos efforts en R-D à long terme. On envisagera également autres IRC pour évaluer des activités de transfert technologique pour ce qui est de la pénétration des marchés et des ventes de nouvelles technologies.

Recettes provenant du recouvrement des coûts

Les recettes provenant de travaux effectués directement pour le compte des clients sont une bonne mesure de la valeur que les clients, surtout ceux du secteur privé, accordent aux compétences et aux installations de CANMET. Le recouvrement des coûts est passé de 1,6 million de dollars en 1987-1988 à 2,3 millions de dollars en 1988-1989. En 1989-1990, CANMET a dépassé son objectif de recouvrement pour atteindre la somme de 4,7 millions de dollars. Des cibles plus élevées ont été fixées pour les années à venir, mais ne pourront être atteintes que si CANMET obtient beaucoup plus de flexibilité sur le plan administratif et organisationnel du Ministère et des organismes centraux, dans le cadre des négociations portant sur le futur cadre institutionnel de CANMET dont il a été question plus tôt. La situation économique du Canada pourrait également avoir une incidence considérable sur la réalisation de ces objectifs. Il faudra aussi tenir d'autres consultations avec les clients, surtout dans le cas de la Division des explosifs.

Tableau 7.1
Objectifs de recouvrement des coûts (en milliers de dollars)

	prévu	réel	prévu			
	1989-90	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Direction de la technologie des minéraux	2,620	2,689	3,580	4,625	5,815	6,905
Direction de la technologie des combustibles fossiles	1,670	1,679	2,250	2,800	3,350	3,875
Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement	0	0	100	215	375	450
Direction des politiques, de la planification et des services	350	353	330	360	460	770
Total	4,640	4,721	6,260	8,000	10,000	12,000

Ententes à tâches partagées

Les ententes à tâches partagées décrivent les travaux de recherche effectués conjointement avec un client, sans aucun échange de fonds. Une telle activité est un bon indicateur de l'effet de levier qu'obtient CANMET pour ses programmes de recherche internes ainsi que de la pertinence de ses programmes de recherche pour sa clientèle. La contribution des clients aux travaux à tâches partagées est passée de 5,4 millions de dollars en 1987-1988 à 6 millions de dollars en 1988-1989. En 1989-1990, les contributions des clients ont atteint 10,7 millions de dollars, ce qui est bien supèrieur à l'objectif de 8,5 millions de dollars. La réalisation des objectifs futurs dépendra de l'empressement des clients à continuer de participer avec CANMET à des projets de R-D.

Ententes à frais partagés

Les ententes à frais partagés comprennent les contrats, les subventions et les contributions de CANMET aux clients. La part du client et celle de CANMET dans le cadre de ces ententes sont surveillées. La part du client indique aussi la valeur qu'il accorde aux programmes de recherche de CANMET. Jusqu'en 1989-1990, seule la part des contrats du client était surveillée; à compter de 1990-1991, sa part des contributions le sera également surveiller.

Tableau 7.2
Contribution des clients aux accords à tâches partagées (en milliers de dollars)

	prévu	réel	prévu			
	1989-90	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Direction de la technologie des minéraux	4,675	5,620	5,500	7,750	9,200	13,350
Direction de la technologie des combustibles fossiles	3,825	5,044	4,500	6,100	7,500	8,100
Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement	0	0	0	500	700	875
Total	8,500	10,664	10,000	14,350	17,400	22,325

Tableau 7.3
Contribution des clients aux accords à frais partagés en tant que pourcentage des frais totaux

Année	% prévu	% réel
1987-88	23.8	25.8
1988-89	28.9	25.5
1989-90	34.4	37.9
1990-91	34.4	—
1991-92	37.5	—
1992-93	37.5	—
1993-94	37.5	—

Détachements et échanges

CANMET encourage son personnel à travailler dans les laboratoires de ses clients, notamment de l'industrie, pour tirer parti de l'échange d'idées et d'expérience. Pour les mêmes raisons, les employés des clients sont également encouragés à travailler dans les laboratoires de CANMET. Les indicateurs de rendement-clés comprennent les objectifs établis pour ces détachements.

Tableau 7.4
Détachements du personnel à CANMET (en années-personnes)

	prévu	réel	prévu			
	1989-90 de à	1989-90 de à	1990-91 de à	1991-92 de à	1992-93 de à	1993-94 de à
Direction de la technologie des minéraux	6 5	5.2 9.4	9 7	8 9	8 9	9 11
Direction de la technologie des combustibles fossiles	3 3	2.7 1.2	4 4	4 5	4 6	5 7
Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement	0 0	0 0	2 2	2 4	2 2	2 2
Total	9 8	7.9 10.6	15 13	14 18	14 17	16 20

Brevets et licences

Les licences et les brevets octroyés sont une mesure du succès de CANMET à développer une technologie possédant une valeur commerciale réelle ou potentielle. Les indicateurs qui sont surveillés sont les octrois plutôt que les demandes de brevets et de licences.

Il y a cinq ans, une seule licence et un seul brevet ont été octroyés. En 1989-1990, CANMET a obtenu 12 brevets et émis 15 licences. Nous avons également élaboré une nouvelle politique visant la propriété intellectuelle afin de faciliter l'attribution des brevets et des licences ainsi que le transfert de technologie.

Séminaires portant sur la technologie

En tant que centre de technologie, CANMET accorde une importance considérable à la commercialisation de sa technologie et de ses compétences. Chaque année, des séminaires portant sur des thèmes techniques ou, plus généralement, sur les activités des laboratoires de CANMET sont organisés. Ces séminaires sont souvent tenus de concert avec d'autres, comme ceux des associations minières provinciales. Le nombre de séminaires et de participants n'appartenant pas à CANMET est surveillé pour mesurer l'activité dans ce domaine associé à la commercialisation.

En 1989-1990, CANMET a organisé 52 séminaires de transfert de technologie. La participation de gens n'appartenant pas à CANMET a totalisé 4 441 jours-personnes.

Vérifications et évaluations

Les vérifications peuvent fournir une idée précieuse de l'efficience des activités de CANMET. Selon un rapport de vérification interne de EMR portant sur CANMET et daté de septembre 1989 :

«Le vérificateur est d'avis que les initiatives prises, en particulier l'élaboration d'un plan d'entreprise, le renforcement des processus de planification stratégique et opérationnelle, la mise en oeuvre de plusieurs améliorations organisationnelles, l'établissement d'un cadre des responsabilités, la création de systèmes intégrés de gestion et de gestion des projets, l'élaboration d'un système de mesure du rendement et l'introduction de méthodes visant à accroître la satisfaction du personnel aident CANMET à atteindre ses objectifs de façon efficace. Bien qu'on n'ait pas mis en oeuvre la totalité de ces initiatives, il est clair que les changements apportés à ce jour augmentent l'aptitude de CANMET à remplir son mandat actuel de manière efficace.»

Évaluations

La réussite d'un projet de recherche peut être jugée, jusqu'à un certain point, par la mesure dans laquelle ses objectifs ont été atteints. Il est toutefois plus difficile d'évaluer les avantages économiques qu'on en retire. Par exemple, dans le cas où un projet est réputé avoir atteint son objectif qui consistait à faire évoluer les connaissances, les avantages économiques qui en résultent sont théorignement incalculables. Le même argument s'applique à la recherche axée sur l'élaboration de politiques. L'analyse des avantages sur le plan économique de ce type de recherche n'est donc pas indiquée.

On peut cependant évaluer certains travaux de recherches à l'aide de l'analyse économique traditionnelle. Peat Marwick Stevenson et Kellog ont fait de tiffe d'évaluation pour un certain nombre de projets de CANMET en 1989-1990. Leur rapport intitulé «Études de projets choisis de recherche et de développement» a fait l'examen détaillé de neuf projets récemment terminés et qui devaient profiter au Canada sur le plan financier. Le tableau qui suit montre certaines des données stratégiques tirées de cette étude. Tous les résultats sont en dollars courants, sauf pour la valeur actualisée nette (VAN) qui est en dollars de 1990.

Le rapport a aussi démontré que les travaux effectués dans le cadre de ces projets avaient été axés de façon raisonnable sur la sécurité, l'expansion régionale et les préoccupations environnementales. Il conclut aussi que le transfert de technologie avait été réalisé avec succès dans tous les cas.

Le rapport suggérait toutefois qu'on interprète ces résultants avec une certaine circonspection. Par exemple, la valeur actualisée nette négative pour le projet de fabrication de récipients sous pression est due à des facteurs indépendants de la volonté de CANMET, tout comme le marasme inattendu dans l'industrie pétrochimique canadienne. Une baisse similaire dans le marché de l'uranium a limité les rendements économiques provenant de la biolixiviation de ce métal, projet considéré comme une réussite sur le plan technique. Finalement,

Tableau 7.5
Résultats coûts-avantages de projets choisis de CANMET

	Coûts pour CANMET ($ milliers)	Valeur actualisée nette ($ milliers)	Ratio de levier	Ratio avantages -coûts
Systèmes de chauffage aux combustibles fossiles	15.1	23.2	N/A	2.5
Pression de cokéfaction limites de sécurité	1.6	2.6	0.0	2.6
Fabrication de récipients sous pression	4.2	(1.5)	0.0	0.6
Fissurage au H_2S de tuyaux d'acier	4.1	14.5	1.0	4.5
Projet de coups de toit	4.2	229.0	2.9	14.8
Épuration des gaz d'échappement de moteurs diesels	3.5	22.3	1.6	4.2
Bioloxivation de l'uranium	2.5	6.4	1.1	2.2
Matériaux de cimentation	8.2	245.8	0.1	27.7
Technologie de l'étanchéification monolithe	0.3	1.4	0.2	1.8
Total	43.7	543.7	0.97	—

le rapport note que les deux projets comptent pour presque 90 pour cent de la valeur actualisée nette des neuf projets, une caractéristique normale des activités de recherche-développement.

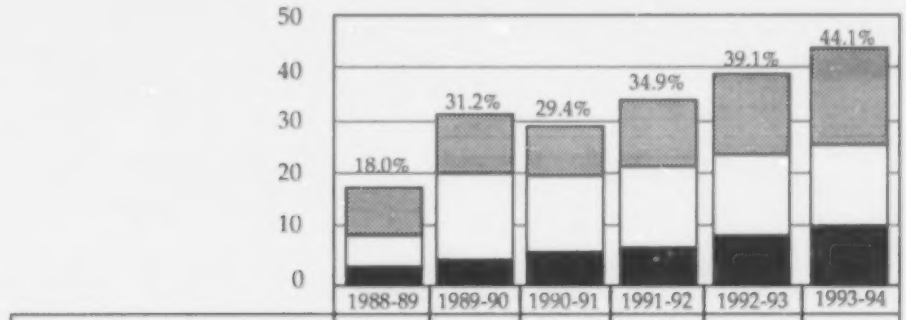
Bien qu'il soit important d'évaluer les projets qui se justifient d'un point de vue économique, les résultats d'une telle évolution doivent être interprétés avec beaucoup de prudence. Au minimum, ils doivent être jugés en fonction des hypothèses acceptées au moment où le projet a été approuvé. Les hypothèses subséquentes utilisées dans la quantification des avantages économiques sont également importantes. De plus, compte tenu de la nature des travaux de recherche justifiés d'un point de vue économique, certains projets peuvent être moins «rentables» que d'autres, mais en aucune façon moins importants lorsqu'ils sont jugés selon d'autres critères tels que l'environnement, la santé et la sécurité. Par conséquent, les projets qui se justifient d'un point de vue économique s'analysent probablement mieux de façon globale.

Tableau 7.6
Contribution des clients par rapport aux ressources de CANMET

Coût en millions de dollars

	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Recouvrement des coûts	2.1	4.7	6.3	8.0	10.0	12.0
Travaux à frais partagés	4.4	19.0	16.0	18.5	18.2	18.2
Travaux à tâches partagés	6.1	10.7	10.0	14.4	17.4	22.3
Contribution totale des clients	12.6	34.4	32.3	40.9	45.6	52.5
Budget total	75.4	110.2	109.8	117.2	116.7	119.0

Figure 7.7
Client Contributions: Percentage of Total CANMET Expenditures



	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Travaux à tâches partagés	9.3	9.7	9.1	12.3	14.9	18.7
Travaux à frais partagés	5.9	17.2	14.6	15.8	15.6	15.3
Recouvrement des coûts	2.8	4.3	5.7	6.8	8.6	10.1

Décembre 1990

Finalement, si les ratios avantages-coûts indiqués donnent une idée de la valeur du marché, il semble y avoir place pour une plus grande participation financière de l'industrie dans les projets de recherche de CANMET.

CANMET continuera d'approfondir ses analyses coûts-avantages au cours de la période de planification. Par ailleurs, CANMET fait l'objet de deux évaluations majeures de programmes qui porteront sur une série de problèmes d'efficacité et d'efficience. Les résultats de ces évaluations sont prévus pour 1991-1992.

PARTIE B

8 LA DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET DES ÉNERGIES DE REMPLACEMENT

La Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement

Mission

Le Canada a beaucoup à gagner à consommer efficacement l'énergie et à développer des techniques d'approvisionnement en énergies de remplacement durables sur le plan de l'environnement. Les gains iront de la diminution des coûts de production à l'amélioration de la compétitivité en passant par une plus grande sécurité dans le domaine énergétique et une meilleure protection de l'environnement. Dans ce contexte, l'énoncé de mission de la Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement (DTEEER) se lit comme suit :

« . . . renforcer la position concurentielle de l'économie canadienne et appuyer le développement durable au moyen du développement et des applications commerciales de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement en rapport avec l'offre et la demande énergétiques. »

Objectifs

La DTEEER s'efforce de :

1. Favoriser la réduction de la demande en améliorant l'efficacité énergétique;
2. Développer des sources d'énergie destinées à remplacer les sources classiques et augmenter leur contribution à l'approvisionnement énergétique;
3. Présenter des solutions aux préoccupations environnementales grâce à l'utilisation de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement; et
4. Améliorer la compétitivité de l'économie canadienne.

Stratégies

Pour atteindre ces objectifs, la Direction a adopté quatre stratégies. Elle compte sur chacune d'elles pour l'aider à surmonter les obstacles financiers, institutionnels et comportementaux nuisant au développement et à la commercialisation de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement. Voici en quoi consistent ces stratégies :

Encourager l'accélération du développement de produits et de procédés en appuyant la R-D
La DTEEER joue un rôle-clé dans l'élargissement de la base des connaissances scientifiques en ciblant son financement des travaux de R-D internes et sous-traités. L'appui sélectif du gouvernement est crucial pour les jeunes industries fragmentées qui ne peuvent soutenir pleinement leurs propres activités de recherche.

Établir des partenariats stratégiques
On créera des partenariats stratégiques dans les domaines-clés en ayant recours au financement conjoint des travaux, à des ententes sur le recouvrement des coûts et le partage des frais et à des échanges de personnel avec de multiples entreprises. Ce genre d'approche permettra de maximiser à la fois le transfert de technologie et l'effet de levier sur les fonds fédéraux.

Mieux faire connaître la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement ainsi que ses applications
La technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement développées par la DTEEER et ses partenaires propose des solutions aux préoccupations d'ordre environnemental. La Direction s'efforcera de cerner les domaines de R-D offrant les meilleures perspectives sur les plans énergétique et environnemental afin d'être en mesure de réaliser la meilleure affectation possible de ses ressources. Elle fera an sorte de sensibiliser les Canadiens aux possibilités qu'offre cette technologie. Pour y parvenir, elle fournira aux intéressés tous les conseils et toute l'information nécessaires.

Établir CANMET comme centre reconnu de compétences en technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement
L'efficacité énergétique et les énergies de remplacement constituent un domaine de compétences relativement nouveau au sein de CANMET. Pour pouvoir atteindre ses objectifs, la DTEEER doit d'abord établir sa crédibilité dans ce domaine. Une fois CANMET reconnu comme centre de compétences en technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement, la Direction sera bien placée pour servir de chef de file à tous les secteurs de l'économie.

Activités

C'est le Comité interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques (CRDE) qui est la principale source de financement des activités de la Direction; il est administré par l'entremise du Bureau de la recherche et du développement énergétiques (BRDE).

La Direction entreprendra un certain nombre d'activités importantes qui lui permettront d'atteindre ses objectifs stratégiques prioritaires, notamment :

- **Fournir des conseils techniques experts au gouvernement, au secteur privé et au public;**
  À cette fin, la Direction créera et tiendra à jour une base de connaissances scientifiques et techniques sur l'efficacité énergétique et les énergies de remplacement.

- **Planifier, analyser et classer par ordre d'importance les perspectives technologiques qui lui permettront, ainsi qu'à l'industrie, de cibler des techniques avantageuses et commercialisables;**
  Nous mènerons des analyses sectorielles de l'industrie pour déterminer l'ampleur de l'utilisation énergétique et évaluerons les techniques qe l'on envisage de développer. Une fois les techniques utiles et commercialisables répertoriées, la Direction les développera et les commercialisera conjointement avec l'industrie selon la formule dite à frais partagés.

- **Planifier, choisir et administrer, avec l'aide du Bureau des programmes de recherche, des contrats et des accords de contribution en rapport avec des projets de recherche-développement portant sur la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement;**

- **Favoriser, en plus d'y participer, l'élaboration et la mise en oeuvre de normes et de codes nationaux et internationaux;**
  Cette activité favorisera la mise en oeuvre plus efficace et plus rentable des nouvelles techniques et aidera à faire en sorte que les normes de sécurité et de qualité soient annoncées de façon officielle.

- **Créer et entretenir des relations de travail et des partenariats avec des entreprises et des associations du secteur privé; des universités et des organismes de recherche; d'autres ministères du gouvernement fédéral ainsi que des gouvernements et des services publics provinciaux et des organisations internationales;**
  Cette activité facilitera les contacts avec l'industrie et le secteur public, les échanges d'information, la réalisation en commun de projets et la participation aux comités de normalisation et à d'autres groupes de l'industrie.

- **Planifier, administrer et prendre part à des activités de transfert de l'information et de la technologie en collaboration avec la Division du marketing de la technologie; et**

- **Favoriser la sensibilisation générale aux activités de CANMET et de la Direction.**
  La préparation de matériel publicitaire, des présentations devant des groupes de participants et la rédaction d'articles pour des revues spécialisées et techniques font partie des moyens utilisés à cette fin.

Organisation de la Direction

La DTEEER comprend quatre divisions lui permettant d'accomplir sa mission :

Division des énergies de remplacement (DER)
Cette division développe des techniques d'énergies de remplacement et renouvelables, y compris la conversion et la combustion de la biomasse, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie produite par des petites installations hydro-électriques, les carburants de transport de remplacement et le rendement énergétique des véhicules et des moteurs.

Laboratoire de recherche en diversification énergétique (LRDE)
Le LRDE effectue des travaux de R-D dans le domaine des énergies de remplacement, en mettant plus particulièrement l'accent sur les systèmes d'énergie renouvelable tels que le photovoltaïque, la production de combustibles et d'autres composés d'hydrocarbures provenant du gaz naturel, et sur les techniques de gestion de la chaleur telles que les thermopompes.

Division de l'efficacité énergétique (DEE)
Cette division développe des techniques qui augmentent l'efficacité de l'utilisation de l'énergie, tant dans le secteur industriel que dans celui du bâtiment. On compte parmi ses activités le Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie (RDEI), le Programme de R-D sur le bâtiment et le Programme de R-D sur l'énergie solaire passive.

Division de la coordination commerciale et technologique (DCCT)
Cette division joue un rôle de direction, de coordination, de soutien et de service pour les trois autres divisions dans des domaines tels que la planification, l'évaluation des techniques, l'analyse économique, le transfert de technologie et les stratégies de développement commercial. Elle tient aussi à jour des bases de données techniques et bibliographiques à l'appui du rôle qu'elle joue dans les domaines de la planification et de l'analyse ainsi que de la production et de la diffusion d'information.

DIVISION DES ÉNERGIES DE REMPLACEMENT

Mission

De concert avec l'industrie, les services publics, les ministères des gouvernements provinciaux et fédéral de même qu'avec les autres institutions de recherche, la Division des énergies de remplacement (DER) effectue des travaux de R-D en vue de faire progresser le développement et la commercialisation de techniques d'approvisionnement en énergies de remplacement durables sur le plan de l'environnement. Ces techniques comprennent les carburants de transport de remplacement tels que le propane, le gaz naturel, l'hydrogène, le méthanol et l'éthanol; le rendement énergétique des véhicules et des moteurs; la combustion directe de la biomasse et de combustibles dérivés de celle-ci; la conversion de la biomasse en produits chimiques et en combustibles de remplacement liquides, gazeux et solides; la technologie de l'énergie solaire; et l'énergie produite par de petites installations hydro-électriques.

Les techniques d'approvisionnement en énergies de remplacement pourront avoir un impact positif sur l'environnement à mesure que leur introduction sur une grande échelle améliorera la qualité de l'air en milieu urbain, réduira les émissions globales de gaz à effet de serre et les autres formes de pollution résultant des modes classiques d'extraction, de raffinage et d'utilisation de l'énergie.

Objectifs

Les objectifs de la DER sont les suivants :

1. Fournir la science et la technologie nécessaires à une économie énergétique diversifiée et durable sur le plan économique;
2. Etudier les grands problèmes environnementaux associés à ces développements énergétiques;

3. Soutenir l'élaboration et la mise en oeuvre des politiques gouvernementales sur les énergies de remplacement et l'environnement; et

4. Promouvoir l'utilisation de ces techniques sur le marché en contribuant au transfert de l'information et de la technologie.

Structure du programme de R-D

La DER effectue des travaux de R-D en passant des contrats directement avec un important groupe de clients oeuvrant dans le domaine des énergies de remplacement ou en contribuant financièrement à ses travaux. Elle reçoit des propositions de travaux de R-D qui font généralement suite à des demandes précisant les priorités en matière de R-D dans les diverses techniques des énergies de remplacement. Ces priorités sont fixées par des comités formés d'experts techniques provenant de l'industrie, du gouvernement et des universités. Ces comités fournissent aussi une orientation et des conseils techniques essentiels utilisés dans la gestion des différents domaines technologiques. Dans certains cas, comme dans la recherche portant sur les carburants de transport de remplacement gazeux, les associations de l'industrie contribuent largement au programme de R-D et agissent comme ses gestionnaires. La Division participe en outre à des projets conjoint financés et gérés avec les services publics, les provinces et d'autres organisations. De même, nous sommes membre de différents groupes internationaux, tels que l'Agence internationale de l'énergie, au sein desquels nous collaborons à des projets de R-D d'intérêt international, en plus de participer à leur financement. Les affections de fonds aux diverses techniques des énergies de remplacement se font par l'entremise du Comité interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques.

Environ 60 pour cent des travaux de R-D parrainés par la Division ont rapport à la productivité, ce qui lui permet d'appuyer l'industrie et les organisations de recherche; environ 25 pour cent de ces travaux portent sur la sécurité et la protection du consommateur, tandis qu'environ 15 pour cent d'entre eux ont pour but de produire des données permettant de soutenir l'élaboration et la mise en oeuvre de politiques. Plus de 75 pour cent des travaux sont des travaux complémentaires de recherche-développement et les 25 pour cent qui restent sont de nature stratégique et exploratoire.

Structure organisationnelle

La Division des énergies de remplacement s'est vu affecter 18 années-personnes pour 1991-1992 et dispose aussi de deux années-personnes additionnelles provenant de la réserve d'employés du Sous-ministre pour le recrutement de jeunes scientifiques. L'effectif actuel comprend 20 personnes : 16 professionnels et 4 employés de soutien.

En plus du bureau du Directeur, qui compte trois années-personnes, la Division est composée de trois sections :

Énergie de transport :	6 A - P
Technologie de l'approvisionnement bioénergétique :	6 A-P
Technologie des nouveaux approvisionnements énergétiques :	5 A-P

Stratégie de commercialisation

Principaux clients

La Division des énergies de remplacement dessert des groupes de clients aussi variés que les technologies qu'elle encourage et, ce faisant, joue un rôle de chef de file dans la coordination des travaux de R-D en énergies de remplacement au Canada.

Utilisateurs
Les concepts de sources d'énergie de remplacement sont encore relativement peu connus dans bon nombre de secteurs. Il est urgent d'informer les utilisateurs en puissance, y compris les services publics, l'industrie et le public en général sur les possibilités découlant de l'application de sources d'énergie de remplacement; c'est là un des principaux rôles de la Division.

Associations industrielles
Les divers groupements de l'industrie des énergies de remplacement ne sont pas normalement des organisations bien financées ou établies de longue date. Ils ont coutume d'agir en tant que groupes de pression pour promouvoir leurs techniques, mais leurs efforts dans ce domaine ne sont généralement pas aussi bien coordonnés ou exécutés que ceux des industries des énergies plus traditionnelles. C'est pourquoi ils ont besoin du soutien de la Division pour pouvoir fonctionner de façon efficace. D'autres associations, comme l'Association canadienne du gaz, représentent des entreprises bien établies et travaillent étroitement avec la DER. L'Association canadienne du gaz s'est rendue compte des possibilités offertes par le gaz naturel en tant que carburant de transport et a créé le Service du gaz naturel pour véhicules (GNV). Ce groupe se compose des entreprises de distribution du gaz, des industries exploitant des pipelines et des fabricants de matériel associés à l'utilisation du gaz naturel dans les véhicules. L'industrie du GNV étant fragmentée, EMR doit donc lui servir de catalyseur et de facilitateur, et lui apporter un soutien financier et technique.

Secteur de la recherche
Beaucoup de techniques de remplacement n'ont pas atteint le stade de la maturité et les besoins en matière de recherche fondamentale et appliquée sont toujours considérables. De façon générale, les industries n'ont pas une assise financière assez solide pour pouvoir consacrer des sommes importantes à la R-D. En conséquence, une bonne partie des travaux de R-D sont effectués dans des universités et dans des organisations de recherche financées par le gouvernement.

Autres ministères fédéraux
En raison de l'intérêt manifesté pour les techniques de remplacement, le personnel de la DER participe avec d'autres ministères fédéraux à des projets coopératifs de R-D et à la promotion de ces techniques. Parmi ces partenaires, on retrouve Environnement Canada, Forêts Canada, Agriculture Canada, le Conseil national de recherches, Transports Canada, le Ministère de la défense nationale, l'Agence canadienne de développement international, Industrie, Sciences et Technologie Canada, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et le Ministère des affaires extérieures.

Provinces
Un certain nombre de provinces se consacrent activement à promouvoir et à développer des technologies associées aux énergies de remplacement. Il s'agit en particulier de l'Ile-du-Prince-Édouard, de la Nouvelle-Écosse, du Québec, de l'Ontario et de l'Alberta. La Division coordonne leurs efforts dans la mesure du possible.

Scène internationale
Les travaux de R-D au Canada servent de base à plusieurs projets internationaux coordonnés par la Division, l'Organisation internationale de normalisation, l'Agence internationale de l'énergie et la Commission électrotechnique internationale. D'autres activités de R-D sont en cours et impliquent des accords bilatéraux avec d'autres pays dans des domaines comme les énergies solaire et éolienne, la bioénergie et les transports.

Créneaux commerciaux

Il existe actuellement un certain nombre de créneaux commerciaux pour les technologies des énergies de remplacement, notamment :

- Les services de transport en commun en milieu urbain qui auront besoin d'autobus roulant au gaz naturel et au méthanol dans un proche avenir et de piles à combustible et d'autobus hybrides à plus long terme;
- Les véhicules à fort kilométrage (comme les taxis et les véhicules de livraison légers) alimentés au gaz naturel, au propane et à l'électricité;
- Les centres urbains densément peuplés où les émissions des véhicules doivent être faibles ou nulles;
- Les municipalités aux prises avec des problèmes de gestion des déchets et d'émissions de gaz provenant de dépotoirs;
- Les services publics d'électricité qui demandent des applications d'écrêtement des pointes et hors réseau faisant appel à la technologie des énergies renouvelables;
- Les communautés éloignées où les coûts de combustibles sont élevés et l'environnement, particulièrement menacé;
- Les grands bâtiments commerciaux qui utilisent l'énergie solaire pour préchauffer l'air de ventilation; et
- Les pays en développement possédant des sources indigènes d'énergie renouvelable, en tant que marchés d'exportation.

Principales activités de promotion et de communication

Un des buts de la recherche dans ce domaine consistera à collaborer avec la Division de la coordination commerciale et technologique de la DTEEER à l'élaboration de stratégies de commercialisation pour divers

groupes de clients oeuvrant dans le domaine des énergies de remplacement. En outre, plusieurs activités promotionnelles et de communication sont en cours ou prévues, notamment :

Le coparrainage d'importants ateliers, séminaires et conférences, y comprise:

- L'atelier de Windsor sur les combustibles de remplacement;
- La conférence annuelle de la Société d'énergie solaire du Canada inc.; et
- La conférence de l'IGT (Institute for Gas Technology) sur l'énergie provenant de la biomasse et des déchets.

La DER participera à d'autres conférences et ateliers traitant de la technologie des énergies de remplacement, en particulier :

- La réunion annuelle de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers; et
- La conférence sur la gestion de la demande.

Publications :

- *Buyers Guide, PV (photovoltaic) Technologies;*
- *Biomass Information Technology Transfer System;*
- Rapports de projets;
- Articles à l'intention de revues et de journaux; et
- Brochures d'information, fiches technologies et vidéocassettes.

Directions stratégiques, activités et réalisations prévues

Directions de la stratégie de R-D de la Division

Une des grandes questions au cours de la période visée est la prise de conscience politique et publique sur les plans international, national et régional à l'égard de l'environnement et d'un développement économique durable, associée à l'inquiétude que suscite la manière est nuisible, irréversible et inacceptable d'utiliser actuellement l'énergie. Les gens s'inquiètent de plus en plus du réchauffement de la planète dû au gaz carbonique et aux autres gaz à effet de serre et des émissions acides polluant l'atmosphère. On peut éliminer ou diminuer considérablement l'apport net de gaz carbonique, d'anhydride sulfureux et d'oxyde d'azote en utilisant l'énergie de façon plus efficace et en remplaçant les combustibles fossiles par d'autres sources d'énergie. Nous prévoyons que la stratégie du gouvernement fédéral en ce qui concerne l'environnement impliquera un certain nombre d'initiatives importantes permettant d'accélérer le développement de technologies d'énergies de remplacement; la Direction des énergies de remplacement se positionnera de manière à pouvoir jouer un rôle accru dans ce domaine.

LA DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET DES ÉNERGIES DE REMPLACEMENT

Dans le domaine des transports, les préoccupations au sujet de la qualité de l'air en milieu urbain permettront une coopération plus étroite avec les provinces et les municipalités en vue d'accélérer l'introduction de carburants de remplacement. La moindre substitution de gaz naturel à des carburants classiques pourrait rapporter environ un demi-milliard de dollars à l'industrie au milieu des années 90 ainsi que des taxes et d'autres revenus correspondants au gouvernement. Ce nouveau mode d'utilisation des carburants réduirait également la pollution et susciterait un nouvel intérêt pour les technologies canadiennes connexes sur le plan international.

La réglementation envisagée par les autres ministères dans les domaines des transports et de la bioénergie risquent d'avoir des implications négatives importantes sur la pénétration du marché par la technologie des énergies de remplacement. Le personnel de la DER devra donc surveiller étroitement l'élaboration de ces règlements et y prendre part.

Les inquiétudes au sujet du déclin des ressources forestières du Canada devraient favoriser des activités plus intensives de gestion forestière et de reboisement, ce qui constituerait une source de produits forestiers et de ressource bioénergétiques plus importante et plus économique, et permettrait une dissipation naturelle plus efficace du gaz carbonique (CO_2). La Division entreprendra des études avec Forêts Canada pour définir l'étendue des possibilités qui existent dans ce domaine.

La priorité accordée, sur les plans national et régional, à l'atténuation des risques que présentent les déchets pour l'environnement, la santé et la sécurité, crée des possibilités de conversion des déchets en produits énergétiques, tout en diminuant ces risques. La DER amorcera des discussions avec les provinces et les municipalités afin de définir les possibilités de mise en oeuvre de cette conversion ainsi que les obstacles qu'il faudra surmonter.

La Division continuera de dialoguer plus étroitement avec les services publics au sujet du développement et de l'introduction de la technologie des énergies de remplacement en vue de satisfaire la demande croissante d'électricité.

Elle encouragera aussi les participations bilatérales et internationales. D'autres organismes, comme l'Agence internationale de l'énergie, ont souvent des programmes beaucoup plus importants que ceux de CANMET dans le domaine des énergies de remplacement et la Division peut alors profiter de l'information et de l'expérience acquises grâce aux travaux de ces organismes. La Division appuie aussi des activités dans le domaine de la normalisation à l'échelle nationale et internationale pour faire en sorte que les produits canadiens d'énergies de remplacement aient accès aux marchés natonal et d'exportation.

La Division a pratiquement terminé les évaluations stratégiques des diverses technologies des énergies de remplacement. Ces évaluations sont cruciales pour mieux réaffecter les ressources en vue d'atteindre les objectifs d'ensemble de la Division et ceux d'EMR en matière d'environnement.

Activités de R-D et réalisations prévues

Programme sur l'énergie des transports

Dans le domaine des carburants pétroliers, les travaux sur la demande et les économies de carburant se poursuivront en collaboration avec les industries de l'automobile, du camionnage et de l'expédition. On poursuivra également avec les raffineurs de pétrole et les fabricants de moteurs les travaux de recherche entrepris sur les émissions et la composition des carburants en vue de déterminer l'impact de divers niveaux de soufre sur les convertisseurs catalytiques à oxydation et les pièges à particules. Les travaux de recherche en R-D parrainés par la DER seront aussi axés sur le choix, l'évaluation et la démonstration de la durabilité et de la dégradation de systèmes de pièges à particules installés après coup pour réduire les émissions de particules; on utilisera dans ces travaux les carburants diesels qui alimentent présentement les moteurs d'autobus urbains.

Dans l'important domaine de la R-D sur les biocarburants, la Division poursuit la mise au point de technologies de production à faible coût d'éthanol. La recherche est axée sur l'augmentation de la productivité des procédés d'hydrolyse ainsi que sur le développement et la commercialisation des coproduits issus du procédé de conversion. En ce qui a trait à la conversion thermochimique, la DER évaluera les aspects technologies et économiques des matières premières biomassiques au moyen des procédés sous vide, atmosphérique et de pyrolyse à haute pression. On évaluera aussi la possibilité de leur donner plus d'importance, d'en utiliser les produits et de les commercialiser. De plus, la DER concentrera ses travaux sur l'amélioration du fractionnement et de l'isolation ainsi que de l'amélioration des pétroles biobruts pour permettre leur utilisation dans des procédés chimiques industriels.

Dans le domaine du propane, la R-D continuera d'être axée sur les véhicules de tourisme et les véhicules légers.

La Division effectuera des travaux de recherche sur le gaz naturel de concert avec l'industrie compétente et avec celle de la conversion des véhicules. Ces activités porteront sur le remplacement de l'essence et du carburant diesel ainsi que sur la mise au point d'une infrastructure visant à favoriser la distribution tant du carburant que des systèmes de conversions de véhicules. On mettra désormais l'accent sur la participation des constructeurs de matériel pour véhicules dans le but de favoriser et de développer davantage le marché des carburants de transport de remplacement. La recherche fondamentale sur la combustion permettra la mise au point de systèmes perfectionnés au gaz naturel et permettra de diminuer ou d'éliminer les inconvénients associés à la conversion des véhicules.

En ce qui concerne les carburants dérivés de l'alcool, un projet d'autobus alimenté à l'éthanol permettra d'étudier les problèmes technologies associés à l'utilisation de ce produit dans les gros moteurs. On poursuivra les travaux entrepris sur la conception de moteurs alimentés au méthanol pour les autobus et les camions. À l'aide des fonds prévus pour les démonstrations technologies en vertu du Programme d'incitation à l'expansion des marchés du gaz, la Division prévoit d'organiser une démonstration technique mettant en cause dix véhicules «à alimentation flexible».

Dans les domaines de l'hydrogène et de l'électrochimie, la R-D sera surtout axée sur le stockage de l'énergie, les produits électrolytiques, la sécurité, les batteries à haute densité et les piles à combustible. On augmentera les efforts en vue de développer un mécanisme de dissociation du méthanol permettant d'obtenir de l'hydrogène à partir de cet alcool, mécanisme qui permettra le stockage embarqué de carburant à plus forte teneur en énergie. On entreprendra les travaux sur le prototype d'un autobus à pile à combustible qui utilisera au départ l'hydrogène gazeux avant de contenir plus tard du matériel de dissociation du méthanol.

Des travaux se poursuivent en vue d'examiner et d'améliorer les normes régissant la sécurité et l'installation des automobiles alimentées au gaz naturel et d'élaborer et de fournir des services d'information technique sur ce carburant à l'intention de l'industrie automobile et des chercheurs.

Les réalisations prévues dans le cadre de ce programme sont les suivantes :

- Dans le domaine de la production de l'hydrogène, l'achèvement des travaux de développement en laboratoire d'un séparateur expérimental à membrane de polymère pour les piles à combustible (1991);
- La construction d'ici 1993 du prototype d'un reformeur compatible avec une pile à combustible à polymères solides;
- Le perfectionnement du prototype du module de batterie à Li Al/FeS de 10 kWh pour être en mesure de produire un prototype commercial d'ici 1993;
- Les rapports sur les essais et la caractérisation des émissions des moteurs, le démarrage à froid et la tolérance au soufre, l'évaluation du purgeur et du convertisseur à oxygène sur le contrôle des émissions, et l'évaluation de la technologie des purgeurs s'achèveront au cours de 1991;
- L'élaboration des données technologies à remettre à l'Office des normes générales du Canada en vue de la préparation de normes nationales concernant l'utilisation du méthanol comme carburant dans les véhicules automobiles (en cours);

- La construction en 1991 du prototype d'un compresseur de GNV (gaz naturel pour véhicule) durable, fiable, compact et économique pour les petits parcs et à usage domestique;

- L'achèvement en 1991 du recensement des implications technologies, économiques et réglementaires de l'utilisation du méthanol comme carburant de transport dans les gros moteurs, de l'élaboration de modes opératoires pour les parcs de véhicules alimentés au méthanol, de la caractérisation des émissions des véhicules alimentés au méthanol afin de permettre l'établissement de normes pour les autobus utilisant ce carburant et enfin, le transfert technologique à l'industrie canadienne de systèmes de transport à base de méthanol;

- L'achèvement d'ici 1991 du compte rendu technologique et de la mise au point du prototype d'un dispositif servant à contrôler les émissions de NO_x des carburants gazeux;

- Des normes nouvelles ou révisées sur les carburants régissant l'essence oxygénée, le méthanol et le gaz naturel (en cours);

- Le procédé de pyrolyse flash de Waterloo est passé au Canada et en Europe à une capacité de 5 tonnes par jour dans le cadre d'une démonstration commerciale et des essais permettront de déterminer s'il est possible de passer au stade suivant de l'augmentation de la capacité (1991);

- La capacité du réacteur à pyrolyse thermique rapide a été portée à 100 kg à l'heure et on est en train d'étudier la faisabilité technique et économique de la production de produits chimiques spécialisés, de polymères et de carburants de remplacement à partir de la lignocellulose (1991);

- On a mis au point un procédé qui permet d'utiliser la technologie classique du raffinage pour convertir les huiles lubrifiantes utilisées dans les usines en améliorateurs de l'indice de cétane du carburant diesel. Les essais sur moteur sont pratiquement terminés et des négociations sont en cours en vue d'autoriser une une entreprise de produits chimiques à développer cette technique à l'échelle commerciale en 1991;

- Plusieurs importantes études de recherche sont en cours en vue de réduire les coûts de production d'enzymes et d'augmenter l'efficacité globale de l'hydrolyse des matériaux lignocellulosiques;

- La production d'un rapport annuel sur la progression du programme de R-D sur le gaz naturel pour véhicules de l'Association canadienne du gaz; et

- La production d'un rapport annuel sur le programme de R-D de l'Association canadienne du gaz propane.

La Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement

Énergie renouvelable
Ce programme a pour but de promouvoir la recherche, le développement et la commercialisation de nouvelles techniques utilisant des ressources renouvelables comme les systèmes d'approvisionnement en énergie ou pour remplacer les combustibles fossiles non renouvelables. La participation du gouvernement fédéral est nécessaire pour permettre aux nouvelles industries qui y oeuvrent de passer de leur état embryonnaire actuel en matière de développement à un niveau d'activité autosuffisant. La réalisation de cet objectif entrainera le développement et l'utilisation de technologies d'énergie acceptables sur le plan de l'environnement ainsi que la création de nouvelles perspectives de développement industriel et d'emploi qui profiteront à tous les Canadiens grâce à l'utilisation des ressources renouvelables du pays.

Ce domaine comprend les technologies suivantes : les technologies associées à la bioénergie comme la combustion, la gazéification et l'amélioration de la qualité des combustibles, la technologie de l'énergie solaire et l'énergie produite par de petites installations hydro-électriques.

Dans le domaine de la combustion de la biomasse, on poursuivra les travaux sur le développement de systèmes résidentiels de chauffage central au bois, hautement automatisés, alimentés en copeaux ou en granules de bois. On accordera un soutien permanent à la mise au point d'installations totalement intégrées d'essais de combustion de la biomasse et on s'attend à ce que le secteur privé y contribue également. La recherche sera axée surtout sur la mise au point de méthodes perfectionnées de combustion comme celles à combustibles pulvérisés et en lit fluidisé mobile.

En ce qui a trait à la qualité des combustibles, la manutention est une exigence commune à tous les procédés de conversion subséquents. Les travaux se poursuivront sur la mise au point d'un certain nombre de systèmes inédits, y compris un alimenteur à trémie et silo, le transport pneumatique ainsi que l'égouttage mécanique et la détection de l'humidité, qui permettront une utilisation plus efficace et plus acceptable des biocombustibles.

Pour ce qui est de la technoloige de l'énergie solaire, les travaux dans ce domaine porteront surtout sur l'amélioration de son ratio coûts-avantages afin de lui permettre de concurrencer plus facilement les formes traditionnelles d'énergie.

Réalisations prévues dans le cadre de cette activité :

- Présentations annuelles des résultats du programme à des conférences et séminaires nationaux et internationaux;

- Développement d'ici 1991 de systèmes résidentiels de chauffage central au bois dont le rendement énergétique sera en général de 10 à 20 pour cent plus élevé et dont le rendement sur le plan environnemental sera amélioré de plus de 500 pour cent. Ces travaux sont étroitement coordonnés avec les activités des Laboratoires de recherche sur l'énergie de CANMET;

- Commercialisation complète, d'ici 1991, des perfectionnements apportés au concept de l'alimentation par trémie et silo ainsi qu'à l'alimenteur sans compactage de la biomasse;

- Essais sur un certain nombre de systèmes inédits de manutention de la biomasse qui seront ensuite optimisés dans des applications industrielles d'ici 1991. Ces systèmes sont le transport pneumatique, la détection de l'humidité, l'égouttage mécanique ainsi que la densification et le broyage;

- Les évaluations critiques de plusieurs domaines technologiques sont en voie d'achèvement et permettront de rendre le programme beaucoup plus précis et mieux orienté. Ces évaluations serviront de base pour les activités prévues au programme d'ici 1992;

- Les efforts actuels de R-D dans le domaine de l'énergie solaire active pourraient aboutir d'ici la fin de 1993 à une réduction de 25 pour cent du coût des systèmes de chauffe-eau domestiques utilisant l'énergie solaire grâce à l'amélioration des contrôles et des échangeurs de chaleur ainsi qu'à l'utilisation de matériaux plus légers et moins coûteux;

- On s'attend à ce qu'un nouveau type de mur solaire utilisant l'aluminium perforé améliore de 40 pour cent le coût et le rendement de cette technique de chauffage de l'air. Les essais sur ce produit et la surveillance de son rendement seront terminés en 1991;

- De nouvelles turbines éoliennes à axe vertical ayant une capacité de 250 à 350 kW font actuellement l'objet d'essais afin de vérifier l'amélioration de leur durabilité et devraient être terminées en 1992;

- Les travaux effectués en collaboration avec Hydro-Québec, le Terrain d'essais éoliens de l'Atlantique et Environnement Canada fourniront des résultats d'essais précieux et des renseignements sur la faisabilité technique et économique de systèmes éoliens raccordés à des groupes électrogènes alimentés au carburant diesel et destinés à des applications en régions éloignées (en cours);

- Les travaux se poursuivent sur les systèmes hybrides photovoltaïques diesels en service dans les régions éloignées, ce qui permettra d'augmenter les connaissances sur le rendement de ces systèmes;

- Des travaux effectués en collaboration avec Ontario Hydro aboutiront à une évaluation technique et économique de la mise au point sur une grande échelle de systèmes photovoltaïques servant à réduire les charges de pointe (1991); et

- Les travaux de R-D en cours sur l'énergie produite par des petites installations hydro-électriques aboutiront au développement d'instruments d'analyse améliorés pour la conception et la fabrication de ces installations ainsi que de programmes d'ordinateur utilisés dans l'aménagement du site. Des travaux effectués en collaboration avec l'Association canadienne de l'électricité permettront de préparer un guide pour la conception d'une centrale novatrice à faible dénivellation destinée aux régions éloignées (1991).

Gestion et administration

En collaboration avec le Bureau des programmes de recherche de CANMET et le Secteur finances et administration d'EMR, l'intégration de la DER dans le système intégré de gestion existant de CANMET et dans le système financier du gouvernement se poursuivra. Ces systèmes seront modifiés de manière à pouvoir mieux satisfaire les besoins de la Division.

Dans le but de renforcer la motivation et les compétences de son personnel, la Division encouragera ses employés à améliorer leur formation et à participer à des affectations spéciales ainsi qu'à des détachements. La délégation des tâches sera amplifiée pour stimuler leur perfectionnement.

Ressources

Tableau 8.1
Affectation des ressources de la Division des énergies de remplacement par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)	prévu 1989-90	réel 1989-90	1990-91	1991-94
Salaires	1,552.0	1,785.0	1,103.0	955.0
Exploitation	465.0	465.0	706.0	700.0
Contrats	10,968.0	10,349.0	8,264.0	8,362.0
Contributions	1,784.0	2,046.0	1,749.0	1,581.0
Total	**14,769.0**	**14,645.0**	**11,822.0**	**11,598.0**

Ressources en années-personnnes	prévu 1989-90	réel 1989-90	1990-91	1991-94
Années-personnes	28	23	22	18

a chiffres de 1989-1990 tirés du rapport du SIGAF b chiffres de 1990-1991 tirés du plan opérationnel pluriannuel

Surveillance du rendement

La Division continue de financer la totalité de ses travaux de R-D en passant des contrats dont la plupart sont à frais partagés. Elle a comme objectif de maintenir pendant la période de planification un ratio de partage des frais EMR-clients de 55:45 dans la période de planification 1991-1994.

Pour ce qui est du perfectionnement des ressources humaines, l'objectif est de détacher ou d'affecter deux membres du personnel à l'extérieur et d'ajouter deux personnes de l'extérieur à l'effectif en vertu de la même formule.

En ce qui a trait au transfert de technologie, la Division prévoit parrainer ou coparrainer jusqu'à cinq conférences, ateliers et séminaires nationaux et internationaux auxquels la participation serait de plus de 1 500 jours-personnes. De plus, la Division négociera au moins deux accords prévoyant le versement de redevances sur l'octroi de permis d'utilisation des technologies développées grâce au financement de CANMET.

LABORATOIRE DE RECHERCHE EN DIVERSIFICATION ÉNERGÉTIQUE

Mission et objectifs

La mission du Laboratoire de recherche en diversification énergétique (LRDÉ) est de faire, en collaboration avec l'industrie, de la recherche appliquée dans les domaines des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

L'objectif principal poursuivi par CANMET est d'accélérer l'adoption des techniques d'exploitation des énergies renouvelables et de contribuer, avec les autres laboratoires de CANMET, à promouvoir l'efficacité énergétique dans tous les secteurs de l'économie canadienne.

Composition du programme de R&D

Les programmes de recherche du LRDÉ peuvent être classés selon les trois objectifs de CANMET soit: qu'ils contribuent à améliorer la compétitivité de l'économie canadienne, à améliorer la protection de l'environnement et de la santé ou qu'ils appuient les politiques du gouvernement. Cette classification est quelque peu arbitraire puisque certains types de recherche contribuent à améliorer la productivité tout en améliorant la protection de l'environnement. C'est le cas, par exemple, des mesures d'efficacité énergétique.

Le programme de recherche du LRDÉcomprendra trois domaines: les énergies renouvelables et les systèmes hybrides (l'énergie photovoltaïque), les techniques de gestion de l'énergie (thermopompe, stockage, transport d'énergie) et l'utilisation du gaz naturel (stockage, conversion). Environ 60% de recherches du LRDÉ touche à la protection de l'environnement et 30% à la productivité.

Les programmes de recherche sont aussi classés en quatre catégories soit: stratégique (recherches qui forment et alimentent la base technologique de CANMET), complémentaire, services (projet à court terme pour un client donné) et recherche exploratoire (recherche fondamentale).

La recherche du LRDÉ sera surtout de nature stratégique puisque 65% du mandat porte sur des besoins à long terme. Environ 25% des recherches porteront sur le développement à court terme et les services. 10% de notre recherche sera de nature exploratoire.

Complémentaires **20%**	**Stratégiques** **65%**
Courants **5%**	**Recherche exploratoire** **10%**

La structure organisationnelle

La structure organisationnelle du LRDÉ est divisé en deux volets. Le premier volet regroupe les trois domaines de recherche, tandis que le deuxième comprend la section administrative, le transfert technologique et le développement des affaires.

Stratégie de commercialisation

Clients

A court terme les énergies renouvelables sont applicables dans les régions éloignées. Leur commercialisation exige la participation de plusieurs groupes dont les utilités publiques d'électricité, les fournisseurs d'énergie, les gouvernements territoriaux et provinciaux, différents ministères du gouvernement fédéral ainsi que les manufacturiers de systèmes. Ces groupes agiront à titre de conseiller, participeront à la planification des programmes de recherches et à la mise en oeuvre de projets concrets. A long terme le développement de ces technologies nécessitera la coordination de la recherche avec les universités et le secteur privé.

Une des cibles visées par le programme de R&D en énergie renouvelable est le développement et la démonstration de systèmes pour des applications hors réseau, spécialement dans les régions nordiques où les carburants classiques sont très dispendieux et posent un problème environnemental. Les créneaux de recherche porteront sur l'ingénierie des systèmes, sur le développement de normes de sécurité et de performance, sur l'amélioration du rendement de ces systèmes et sur la démonstration de leur fiabilité.

Le programme de recherche en gestion de l'énergie quant à lui inclura le stockage de l'énergie, les techniques de pointes en transfert de chaleur, le développement des thermopompes, les systèmes de réfrigération et les systèmes avancés de gestion de l'énergie.

Dans le domaine de la gestion de l'énergie, les clientèles ciblées sont les utilisateurs industriels, commerciaux et les manufacturiers qui sont actifs dans les secteurs des thermopompes, des échangeurs de chaleur, des convecteurs de chaleur, de la co-génération, de la réfrigération et la climatisation.

Finalement, le programme de recherche sur l'utilisation du gaz naturel portera sur l'utilisation directe du gaz naturel dans les véhicules, sur la conversion du gaz naturel en carburant liquide et la conversion du gaz naturel par des voies non-catalytiques comme l'activation du gaz naturel par radiation, par plasma ou par voie électrochimique.

Les clients appartiennent aux secteurs de l'utilisation et de la conversion des ressources combustibles, de l'industrie énergétique et des sociétés gazières. Il y a aussi les manufacturiers d'équipement, les gouvernements provinciaux et certains ministères fédéraux.

Activités de promotion et de communication

L'un des rôles du LRDÉ sera de disséminer l'information générée par ses recherches. Pour ce faire le LRDÉ utilisera les mécanismes normalement disponibles tel que les publications, la participation à des conférences, les projets de démonstration et la publication de normes de performance et de sécurité.

Le LRDÉ assume également la responsabilité à l'échelle nationale du programme de transfert technologique au sein du Centre d'intervention pour l'analyse et la diffusion des techniques énergétiques (CADDET). CADDET est l'organisme de transfert de technologie de l'Agence International de l'Énergie (AIÉ).

Directions stratégiques, plan de recherche et résultats

Programme de recherche sur la gestion de l'énergie

CANMET s'emploie depuis déjà plusieurs années au développement de techniques de gestion de l'énergie. Le programme de recherche du LRDÉ en gestion de l'énergie inclura le stockage de l'énergie, les techniques de pointes en transfert de chaleur, le développement des thermopompes, les systèmes de réfrigération et les systèmes avancés de gestion de l'énergie.

Il existe un grand nombre d'applications industrielles où des sources de chaleur de basse qualité, tel que des eaux de refroidissement ou de la vapeur excédentaire, sont rejetées dans l'environnement. Le LRDÉ travaillera au développement de technologies pour la récupération et l'utilisation de cette chaleur notamment à des fins de climatisation et de réfrigération. Ces technologies gagneront en popularité avec l'élimination des CFCs. Le LRDÉ servira de point focal pour cette recherche au Canada et à l'exterieur du pays.

Les techniques de pointes en transfert de chaleur présentent également un potentiel énorme d'économie d'énergie. Les échangeurs de chaleur conventionnels sont très dispendieux et peu efficaces. Le LRDÉ se concentrera sur le développement des échangeurs à contact direct et sur le développement des convecteurs de chaleur. Ces technologies pourraient avoir un impact important sur l'efficacité des thermopompes, de la cogénération et sur beaucoup d'autres applications. Finalement, le LRDÉ travaillera au développement de technologies de stockage à court et long terme.

Objectifs et plan de travail
Objectifs du programme de recherche sur la gestion de l'énergie:

- Établir l'infrastructure et l'expertise nécessaire pour stimuler le développement des techniques de récupération, de transfert et de stockage de l'énergie;
- Exercer un leadership dans le domaine des techniques de récupération et coordonner les recherches à l'échelle nationale;
- Contribuer au développement des technologies de climatisation et de réfrigération tirant leur énergie de la récupération;
- Contribuer au développement des technologies pour le stockage de l'énergie à court terme et saisonnier; et
- Contribuer au développement des technologies de transfert d'énergie plus efficaces et plus propres.

Réalisations prévues
Planification du LRDÉ :

- Établir un groupe de recherche spécialisé sur les technologies de gestion de l'énergie (en cours);
- Entreprendre un programme de consultation visant à familiariser le personnel de ce groupe de recherche avec les différents intervenants dans ce domaine et visant à définir plus précisément les priorités en terme de R&D (1991-92);
- Compléter un rapport sur l'état d'avancement des technologies jugées intéressantes et recommander les grandes directions de recherche et les priorités (1991-92);
- Préparer un plan initial de recherche (1991-92);
- Établir l'infrastructure nécessaire à la recherche sur la gestion de l'énergie (1991-95); et
- Entreprendre et coordonner un programme de recherche sur l'utilisation des sources d'énergies non-classiques pour la climatisation et la réfrigération (1992-95).

Rapports de contrats
Le LRDÉ produira des rapports sur :

- l'évaluation et l'optimisation du stockage de l'énergie par batterie avec (IREQ) en 1991; et
- le stockage de l'énergie dans les thermo-pompes chimiques en 1992.

Énergies renouvelables et systèmes hybrides

Les énergies renouvelables sont considérées comme les énergies du futur parce qu'elles sont inépuisables en plus d'être écologiques. Il reste cependant beaucoup de recherche et développement à faire avant qu'elles ne soient une option viable. Le LRDÉ propose donc d'entreprendre un programme de recherche dans ce domaine.

Les recherches en énergie renouvelable seront concentrées principalement sur la photovoltaïque (PV). Ce domaine a été choisi à cause des possibilités de commercialisation à court et à long terme, de son potentiel énergétique et finalement à cause du type d'énergie qu'il fournit.

La photovoltaïque produit de l'électricité, ce qui offre toute la flexibilité associée à cette forme d'énergie, c'est-à-dire l'utilisation des infrastructures déjà existantes, facilité de transport, facilité d'intégration, etc.

La photovoltaïque offre des possibilités de commercialisation à court et à long terme. En effet, elle est économique aujourd'hui dans les régions éloignées là où les coûts en énergie sont très élevés. Pour que cette technologie pénètre ce marché il faut cependant en démontrer la fiabilité.

A long terme, les experts prévoient une diminution importante des coûts de l'électricité produite par PV, ce qui signifie que cette technologie pourra concurrencer les sources d'énergie classiques pour différentes applications dans les milieux urbains. Étant donné le potentiel énergétique qu'offre la PV et sa possibilité d'utilisation sans limite géographique, cette technologie représentera une source d'énergie importante partout au Canada dans le futur.

Plusieurs barrières entravent la pénétration du PV sur les marchés de l'énergie. Cependant, ces barrières peuvent être éliminées:

- en démontrant la fiabilité des systèmes PV aux utilisateurs et acheteurs de ces technologies;
- en améliorant la performance des systèmes (fiabilité, efficacité, coût);
- en développant des normes de sécurité et de performance;
- en développant de nouvelles techniques d'utilisation du PV.

C'est à ces barrières que le programme de recherche de LRDÉ s'adresse.

Objectifs et plan de travail
Objectifs du programme de recherche sur les énergies renouvelables :

- Établir les infrastructures nécessaires pour développer, tester et certifier des systèmes PV;
- Effectuer en collaboration avec le secteur privé de la recherche et développement sur les systèmes et composantes PV;
- Faire l'évaluation et le développement des systèmes PV pour différentes applications;
- Effectuer des projets de démonstration dans les régions éloignées;
- Agir comme agent de liaison entre la communauté internationale et la communauté canadienne intéressée par le PV;
- Développer des normes de sécurité et de performance pour ces systèmes; et
- Étudier l'intégration du PV à un réseau.

Réalisations prévues
- Gérer le programme de recherche en PV du ministère en cours
- Établir un groupe de recherche en PV (1992);
- Entreprendre un programme de recherche en réfrigération, éclairage, etc. (1992-93);
- Entreprendre un programme de recherche sur les systèmes hybrides (1992-93);
- Entreprendre un programme pour élaborer des normes de performance et de sécurité pour systèmes et composantes PV (1993-94);
- Entreprendre un programme de démonstration des systèmes hybrides en région nordique (1994-95); et
- Compléter les installations pour effectuer un programme de recherche avancée sur la photovoltaïque (1994-95).

Programme de recherche sur l'utilisation du gaz naturel

Le gaz naturel est un carburant propre qui est très peu utilisé à cause des difficultés associées à son transport et son stockage. Ceci est particulièrement évident dans le domaine des transports. Le LRDÉ examine donc la possibilité d'établir, en collaboration avec les distributeurs gaziers, un programme de recherche visant à promouvoir l'utilisation accrue du gaz naturel.

Véhicules au gaz naturel

Il existe deux approches concernant l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports. La première porte sur l'utilisation directe du gaz naturel dans les véhicules. Ceci implique l'existence des infrastructures nécessaires pour alimenter les véhicules, le stockage dans les véhicules, la combustion dans les moteurs et finalement le contrôle des émissions. La deuxième porte sur la conversion du gaz naturel en carburant liquide ce qui permettrait d'utiliser toutes les infrastructures déjà existantes.

Le LRDÉ étudie la possibilité d'entreprendre un programme de recherche sur le stockage du gaz naturel et sur le contrôle des émissions des véhicules au gaz naturel. Ce projet sera présenté sous peu à l'industrie gazière afin d'obtenir leurs recommandations sur les directions que le LRDÉ devrait suivre.

La conversion du gaz naturel

Les Laboratoires de recherche sur l'énergie (LRDÉ) ont assumé depuis déjà plusieurs années le rôle de leader pour stimuler la recherche sur la conversion du gaz naturel. Leurs efforts ont été concentrés sur les voies catalytiques. Il existe cependant des voies noncatalytiques tel que l'activation du gaz naturel par radiation, par plasma ou par voie électrochimique, qui sont très prometteuses. Le LRDÉ propose donc d'entreprendre un programme de recherche dans ce domaine.

La première étape consistera à faire une évaluation des technologies les plus prometteuses. L'activation du gaz naturel par plasma offre plusieurs avantages pour la conversion du gaz naturel en produits à haute valeur ajouté. Gaz de France a développé un plasma unique qui permet d'hydrogéner des hydrocarbures directement en utilisant la gaz naturel. Le LRDÉ étudie la possibilité de poursuivre ces développements.

Une autre technologie qui présente des promesses intéressantes est la conversion du gaz naturel en alcools en utilisant un réacteur à micro-onde. Cette technologie, développée en laboratoire à l'université Queens, est unique puisqu'il n'existe pas de technologie pour convertir le gaz naturel directement en hydrocarbure liquide. Un programme de recherche est nécessaire pour faire une évaluation réaliste de cette technologie.

Objectifs et plan de travail

Objectifs du programme de recherche sur l'utilisation du gaz naturel :

- Entreprendre un ou deux projets conjoints avec l'industrie dans le domaine de l'utilisation du gaz naturel;
- Établir l'infrastructure et l'expertise nécessaire pour un programme de recherche flexible dans le domaine des techniques d'utilisation du gaz naturel; et
- Entreprendre des projets de recherche spécifique en collaboration avec l'industrie.

Réalisations prévues

- Établir un groupe de recherche spécialisé sur les technologies d'utilisation du gaz naturel (1991-95);
- Entreprendre un programme de consultation visant à familiariser le personnel de ce groupe de recherche avec les différents intervenants dans ce domaine et visant à définir plus précisément les priorités en terme de R&D (1991-92);
- Compléter un rapport sur l'état d'avancement des technologies jugées intéressantes et recommander les grandes directions de recherche et les priorités (1991-92);
- Préparer un plan initial de recherche (1991-92); et
- Établir l'infrastructure nécessaire à la recherche (1990-95).

Direction administrative et transfert d'information

Objectifs

Objectifs de la direction administrative :

- Établir les infrastructures requises pour la gestion administrative du laboratoire;
- Elaborer et coordonner un plan d'activités en vue de la mise en place du laboratoire;
- Assurer l'intégration du nouveau laboratoire à CANMET; et
- Implanter et gérer le programme AIÉ/CADDET.

Réalisations prévues

- Coordonner la construction du nouveau laboratoire (1991-93);
- Réaliser le plan de recrutement du personnel (1991-92);
- Cerner les clientèles et les marchés cibles des créneaux de recherche et du programme CADDET (1991-93);
- Développer de la documentation écrite sur le laboratoire, les créneaux de recherche, les services offerts et le programme CADDET au Canada (1991-93);
- Planifier des événements liés à différentes étapes de la construction et à l'inauguration du nouveau laboratoire, des ententes de recherche avec d'autres institutions et compagnies privées (1991-95);
- Organiser des conférences, colloques, séminaires et ateliers spécialisées, au moins un par année (1991-95);

- Participer à des conférences et expositions (1991-95) ; et
- Développer en collaboration avec DTM et Communications EMR des outils (1991-93) afin d'accélérer la promotion du LRDÉ.

Ressources

Tableau 8.2
Affectation des ressources pour le Laboratoire de recherche en diversification énergétique, par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	1,042.9	1,547.0	1,629.7	1,719.1
Exploitation	876.0	950.0	950.0	950.0
Équipements	1,000.0	1,500.0	1,950.0	750.0
Immobilisations [b]	—	3,000.0	4,350.0	750.0
Fonds destinés aux contrats [c]	1,045.0	1,504.0	1,365.0	1,256.0
Total	**3,963.9**	**5,501.0**	**5,894.7**	**4,675.1**

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	17	25	25	25

a Les sommes prévues à ce tableau peuvent être modifiées à la suite des politiques du *Plan Vert* d'Environnement Canada.

b Les fonds sous «immobilisations» représentent le coût total de construction et incluent les sommes sous la rubrique «équipements.»

c Ces données incluent $ 600 000 des fonds de PERD pour la recherche en photovoltaïque qui a été récemment transférée de la Division des énergies de remplacement au LRDÉ.

DIVISION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Mission

La Division de l'efficacité énergétique (DEE) a pour but d'encourager et d'appuyer le développement et l'utilisation de technologies contribuant à une utilisation plus efficace de l'énergie dans les secteurs industriel, commercial et du bâtiment.

De concert avec l'industrie, les services publics et d'autres institutions, la Division a pour mission de parrainer surtout des travaux de R-D à frais partagés et des transferts de technologie pour pouvoir atteindre les objectifs suivants.

Objectifs

Objectifs de la DEE :

1. Contribuer à l'utilisation efficace et durable des ressources énergétiques du Canada;
2. Contribuer à la qualité de l'environnement;
3. Améliorer la productivité et la compétitivité de l'économie canadienne; et
4. Appuyer les initiatives découlant des politiques gouvernementales.

Structure du programme de R-D

Le programme de R-D en efficacité énergétique compte deux composants principaux : le bâtiment et l'industrie. Les objectifs de chaque composant concernent à la fois la protection de l'environnement et la productivité. En outre, l'amélioration de l'efficacité énergétique réduit les effets sur l'environnement et, à condition qu'on y parvienne par des moyens rentables, entraîne une augmentation de la productivité.

Du côté du bâtiment, les travaux réalisés dans le cadre du programme ont été axés jusqu'à maintenant sur le secteur résidentiel; la Division a modifié la portée de ses travaux de manière à y inclure les bâtiments commerciaux et institutionnels. La recherche est concentrée au moins autant sur le transfert de technologie et sur la mise en place d'une infrastructure technique (essais, normes et formation) que sur le développement technologique. Le programme est perçu comme un outil stratégique comprenant divers éléments se combinant pour former un programme intégré. Pour ce qui est de l'industrie, le programme a été surtout réactif dans ce domaine, répondant aux besoins de l'industrie en productivité tout en procurant certains avantages sur les plans environnemental et énergétique. On donnera à cette activité une orientation plus stratégique et on insistera davantage sur la participation de l'industrie et sur de meilleurs avantages sur le plan environnemental.

Stratégie de commercialisation

Clientèle

Bâtiment

- La DEE compte parmi ses clients les associations suivantes de l'industrie du bâtiment : l'Association canadienne des constructeurs d'habitations et ses bureaux régionaux; Building Operators and Managers Association (BOMA Canada); l'Association canadienne des manufacturiers de fenêtres et de portes; et les groupes de travail de gestion de l'énergie;
- Les fabricants de composants de construction à haut rendement énergétique (fenêtres, appareils, calorifères, chauffe-eau et isolation);
- Les services publics (gaz, pétrole et électricité);
- Les ministères provinciaux de l'Énergie et de l'Habitation;
- Les groupes de recherche (organisations provinciales de recherche, laboratoires d'essais et universités);
- Les agences de normalisation (Association canadienne de normalisation, Office des normes générales du Canada et Organisation internationale de normalisation);
- Le secteur de la politique énergétique et d'autres ministères du gouvernement (en particulier le Conseil national de recherches et Environnement Canada); et
- Les organisations internationales (l'Agence internationale de l'énergie et l'Organisation de cooperation et de développement économique).

Industrie

- Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers (PAPRICAN), Pointe-Claire (Québec);
- Powerplex Technologies Inc., Toronto (Ontario);
- Stackpole Limited, Mississauga (Ontario);
- Cassiar Mining Corp, Cassiar (Colombie-Britannique);
- Alcan International, Montréal (Québec);
- Guertin Brothers, Coatings and Sealants, Winnipeg (Manitoba);
- Cogeneration Associates Ltd., Toronto (Ontario);
- Générale Électrique du Canada, Peterborough (Ontario);
- Pétroles Esso Canada, Sarnia (Ontario);
- Association canadienne de l'électricité; et
- L'Association minière du Canada.

La Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement

Créneaux commerciaux	**Bâtiment** • Technologie R-2000; • Fenêtres à haute efficacité; • Chauffage, ventilation et refroidissement intégrés; • Éclairages artificiel et naturel efficaces; • Instruments d'analyse de bâtiments; • Systèmes de gestion d'énergie; et • Systèmes experts. **Industrie** • Peinture à l'eau pour automobiles; • Pièces automobiles faisant appel à la métallurgie des poudres; • Extraction de l'eau et séchage; • Moteurs électriques à rendement élevé; • Lubrifiants pour les moteurs à faible rejet de chaleur; • Cogénération; • Traitement de l'amiante; • Batteries au sulfure de sodium; et • Outils servant à couper la céramique.
Promotion et communication	• Parrainage d'ateliers servant à documenter les perfectionnements de pointe en éclairage, en fenêtres et en systèmes mécaniques intégrés (deux par an); • Parrainage de la conférence mondiale sur les maisons à haut rendement énergétique (R-2000) (1991); • Parrainage de séminaires sur des réussites en efficacité énergétique dans le secteur industriel (1991 et 1993); • Coparrainnage de la conférence annuelle du centre sur l'infiltration et la ventilation de l'Agence internationale de l'Energie (1991); • Préparation et distribution de brochures publicitaires et informatives sur le programme du bâtiment et sur le Programme de recherche et développement énergétiques dans l'industrie; • Préparation de matériel de présentation utilisé lors de séminaires, d'ateliers, etc.;

- Distribution de communiqués de presse et d'autre matériel publicitaire annonçant l'approbation d'accords et de contrats importants;
- Réunions et séminaires à travers le Canada pour renseigner les clients-clés et les partenaires possibles sur les activités des groupes du bâtiment et de l'industrie; et
- Présentations et participation à un certain nombre de comités technologiques, de conférences et d'ateliers parrainés par des associations de l'industrie, des services publics, d'autres institutions et des organisations de normalisation.

Directions stratégiques, plans et réalisations

Une plus grande sensibilisation aux conséquences environnementales de l'utilisation de l'énergie a placé les émissions de gaz à effet de serre presqu'au sommet du programme énergétique. Dans l'avenir prévisible, c'est essentiellement par l'efficacité énergétique qu'on abordera le réchauffement de la planète. On prévoit que 75 pour cent des réductions d'émissions de CO_2 prévues d'ici l'an 2005 découleront d'une meilleure efficacité énergétique.

Directions stratégiques

Un certain nombre de nouvelles initiatives ont été proposées qui permettront de tenir compte de cette priorité. Les ressources existantes ne permettent toutefois de l'aborder que dans une mesure très limitée et à un coût important pour les programmes en cours. A cet effet, la Division a déjà procédé à une réaffectation de ses ressources. La seconde étape du redéploiement des ressources consiste à tenter d'obtenir une réaffectation à l'intérieur du programme du Comité interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques (CRDE). On a soumis de nouvelles propositions qui demanderont d'importantes modifications aux modes actuels de financement du CRDE. Fait très important, *le Plan vert* prévoit aussi certaines initiatives dans ce domaine. En cas de réussite, il en résulterait un financement supplémentaire pour la R-D et pour les essais sur le terrain et du personnel additionnel pour gérer ces programmes.

Que les demandes de nouvelles ressources soient satisfaites ou non, l'orientation des programmes dans le bâtiment et l'industrie sera modifiée pour se concentrer sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, qui deviendra alors le critère primordial du choix des projets. Les programmes seront donc sensibles à la source d'énergie conservée (énergie dérivée des combustibles fossiles).

La qualité de l'air ambiant est un autre problème environnemental important souvent associé à l'amélioration du rendement énergétique des bâtiments. Le syndrome des édifices hermétiques est un problème réel; la Division traitera la qualité de l'air comme un paramètre critique lors de la mise au point de systèmes énergétiques intégrés pour les bâtiments ainsi que de leur contrôle.

La Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement

Le bâtiment représente environ 34 pour cent de l'utilisation ultime de l'énergie au Canada. Les activités de la Division ont été axées sur les bâtiments à caractère résidentiel et incluent l'élaboration de l'assise technique du Programme de la maison à haut rendement énergétique (R-2000). Il a alors été démontré que l'industrie du bâtiment peut construire des maisons dont le rendement énergétique permet des économies d'énergie pouvant atteindre 50 pour cent pour le chauffage des locaux et de l'eau par rapport à celui des maisons construites en conformité avec le Code du bâtiment. Le financement actuel de la Division permet des initiatives en R-D et en transfert de technologie pour chacune des technologies utilisées dans le domaine, en particulier celles des fenêtres à haute efficacité, de l'éclairage naturel et des systèmes mécaniques intégrés.

À compter de 1990, la Division modifiera l'éclairage de ses activités de manière à y inclure les bâtiments d'envergure qui, dans la plupart des cas, ont une consommation d'énergie élevée, une incidence élevée sur les charges de pointe et font peu appel aux nouvelles technologies. La nouvelle initiative aura pour but d'enrichir le concept R-2000 pour qu'il puisse fournir le mécanisme et l'infrastructure nécessaires à l'adoption et à l'intégration rapides de technologies, de produits, de matériel et de services de construction à haut rendement énergétique sûrs, fiables, rentables et techniquement valables. Pour atteindre cet objectif, on élaborera les normes, les codes et les méthodes d'assurance de la qualité nécessaires à la commercialisation de technologies prometteuses d'efficacité énergétique, en plus de procéder au développement et à l'évaluation de nouveaux produits technologiques. L'objectif de la Division consiste à améliorer de 50 pour cent le rendement énergétique des nouveaux bâtiments par rapport au niveau de rendement moyen actuel et celui des bâtiments rénovés de 25 pour cent.

Le secteur industriel représente environ 35 pour cent de l'utilisation finale de l'énergie au Canada et cette part va sans cesse en augmentant. Le projet en cours, le Programme de recherche et développement énergétiques dans l'industrie, est surtout réactif en ce qu'il soutient le développement de produits et de procédés à rendement énergétique plus élevé en réponse à des propositions émanants du secteur privé. Cette approche a connu beaucoup de succès et a entraîné des économies d'énergie, des avantages sur le plan environnemental et un développement économique très importants par rapport aux investissements du gouvernement dans le programme.

Au Programme de recherche et développement énergétiques dans l'industrie (RDEI), on ajoutera un programme plus proactif qui s'adressera aux industries et aux principales exploitations consommatrices d'énergie. Des études sectorielles permettront de déterminer par exemple les possibilités et les besoins existants de l'industrie des minéraux. Ces études seront combinées à des évaluations technologiques qui feront correspondre la technologie naissante aux besoins afin d'améliorer l'efficacité énergétique de

l'industrie ou de l'exploitation cible. L'élaboration de critères de productivité et environnementaux fera partie intégrante du choix des projets et se fera en étroite collaboration avec l'industrie cible.

La Division poursuivra sa collaboration sur les plans national et international aux moyens de partenariats avec des associations du secteur privé, des provinces, des services publics, des organisations de normalisation, des universités, des firmes d'ingénierie et des fabricants. On cherchera à obtenir du financement conjoint pour la plupart des activités du programme, dont la mise en oeuvre se fera surtout au moyen d'accords de coopération.

Plans et réalisations de R-D

Bâtiments

Énergie solaire passive
Ce programme d'impartition comprend le développement à frais partagés de fenêtres à haute efficacité, d'une technologie de pointe des fenêtres, de l'éclairage naturel, du stockage d'énergie solaire et des instruments d'analyse destinés à la technologie de l'énergie solaire passive.

Principales réalisations :

- Version préliminaire d'une norme de l'Association canadienne de normalisation sur l'évaluation du rendement des fenêtres (1991);
- Mise à jour des projets d'analyse de fenêtre, «*FRAME*» et «*VISION*» (1991);
- Étude du rendement à long terme de fenêtres soumises à des cycles de pression et de mouvement (1992);
- Compte rendu de la surveillance par rapport à sa simulation du rendement de maisons perfectionnées (1992);
- Nouveaux écrans anti-écoulement par convection dans les fenêtres, prêts à être commercialisés (1993);
- Prototype d'une fenêtre électrochrome monolithique (1993);
- Lignes directrices nécessaires à l'utilisation des instruments d'analyse de l'éclairage naturel (1993); et
- Étude de la conception de la construction d'une maison perfectionnée et la surveillance d'un bâtiment commercial utilisant les concepts nouveaux de l'énergie solaire passive (1994).

Résidentiel et commercial
Il s'agit également d'un programme imparti qui comprend les enveloppes, la qualité de l'air ambiant, les systèmes énergétiques et leurs composants, les appareils, le matériel, les instruments d'analyse et les contrôles des bâtiments.

Éléments du programme :

- Surveillance et rapports sur le rendement de l'immeuble à logements multiples R-2000 des Whitehouse Senior Citizens (1991);
- Normes sur la ventilation et le matériel (1992);

- Base de données sur le rendement des bâtiments novateurs (1993);
- Normes sur les thermopompes puisant l'énergie dans le sol (1991-1993);
- Mise à jour du Programme d'analyse énergétique HOT2000 (1991-1993);
- Essais sur place de nouveaux systèmes d'éclairage pour les grands bâtiments (1992); et
- Essais sur place de nouveaux contrôles de bâtiment.

Industrie

Le Programme de recherche et développement énergétiques dans l'industrie (RDEI)
Le Programme RDEI continuera d'appuyer simultanément de 15 à 25 projets et de 5 à 10 nouveaux projets s'ajouteront chaque année. Chacun de ces projets sera soumis à un groupe spécial d'experts technologiques (provenant de divers ministères et organismes gouvernementaux) qui l'examinera pour ensuite formuler ses recommandations quant à son acceptabilité. Si les constatations du groupe le justifient, le Secrétariat préparera une présentation du projet à l'intention du comité consultatif du RDEI.

On encouragera les participants à créer des consortiums pour tous les projets. Ainsi, chaque projet devrait comporter une entente entre un développeur de technologie, un fournisseur, un agent de livraison de la technologie (entreprise manufacturière ou d'ingénierie) et un utilisateur. Dans tous les cas, l'exploitation de la technologie dans l'intérêt du Canada sera une condition préalable au soutien du programme.

Au cours des quatre prochaines années, la Division prévoit mener à terme les projets suivants, dans une perspective commerciale :

- Deux technologies différentes mais complémentaires pour le séchage du papier journal (1992 et 1994);
- De nouveaux lubrifiants pour les moteurs à faible rejet de chaleur (1992);
- La technologie du recyclage des huiles lubrifiantes pour moteurs diesels (1991);
- Une batterie au sulfure de sodium pour les véhicules électriques (1994);
- De nouvelles peintures pour automobiles (1992);
- De nouvelles peintures industrielles (1992); et
- Deux applications de l'énergie des micro-ondes au frittage de composantes en céramique (1992 et 1993).

Programme de la catégorie 34
La Division de l'efficacité énergétique fournit les compétences technologies permettant d'attester que certains coûts d'immobilisations associés à des systèmes de récupération de chaleur et de cogénération ainsi qu'à des installations d'énergie de remplacement sont conformes

aux critères d'admissibilité établis par Revenu Canada pour la catégorie 34. Lorsque le matériel satisfait aux critères, on a alors droit à un amortissement fiscal accéléré de ces coûts sur trois ans. Les produits annuels prévus sont les suivants :

- Délivrance de 40 à 50 certificats d'admissibilité;
- Présentation de 30 à 40 opinions préalables sur les projets envisagés; et
- Présentation de trois rapports de vérification sur place.

Programme proactif de R-D industrielle

La Division élaborera un nouveau programme proactif qui mettra l'accent sur les projets dans les principales industries consommatrices d'énergie. Ces initiatives dépendront d'une collaboration très étroite entre la Division et les associations de l'industrie et tenteront de faire correspondre les possibilités technologiques aux besoins de l'industrie. Les secteurs industriels seront caractérisés en fonction de l'utilisation énergétique, des tendances technologiques et du climat en matière d'investissements. En vertu de ce programme, la Division examinera les technologies générales nouvelles et naissantes afin de déterminer la possibilité de les appliquer à des secteurs précis de l'industrie.

Études sectorielles

Industrie des minéraux	
Exploitation minière	1991
Traitement	1992
Pâtes et papiers	
Usines de papier kraft	1991
Usines de pâte de raffineur	1992
Industrie du ciment	1993

Évaluations technologiques

Recyclage du papier	1991
Recyclage de l'aluminium	1991
Blanchiment de la pâte	1992
Condensation de la chaleur récupérée des gaz decombustion	1992
Brûleurs à faibles émissions de NOx	1993
Séchage aux micro-ondes	1994
Turbodétendeurs	1994

Gestion et administration

D'ici la fin de 1991, la DER sera complètement reliée au système intégré de gestion de CANMET grâce à l'acquisition du matériel et du logiciel nécessaires et de la conversion des méthodes divisionnaires pour répondre aux besoins du système de CANMET. Le réseau Macintosh utilisé actuellement à la Division de l'efficacité énergétique sera conservé et les postes de travail serviront à accéder au réseau de CANMET. L'interface avec le Système financier du gouvernement d'EMR sera établie d'ici 1991.

Le moral du personnel a souffert des nombreuses réorganisations et de l'importante compression de l'effectif auxquelles la fonction de l'efficacité énergétique a eu à faire face avant de se joindre à CANMET. Nous tiendrons de fréquentes réunions (toutes les deux semaines) de tout le personnel afin que chacun soit soit informé des attentes de la direction, des intérêts collectifs, de l'état des projets, des problèmes de personnel et des plans stratégiques de la Division et puisse y répondre. Nous aurons également recours à la gestion participative de façon à créer un bon esprit d'équipe. Finalement, nous soulignerons l'importance du rôle de la Division face aux défis et aux possibilités que représentent l'amélioration de l'efficacité énergétique. La Division profitera de toutes les occasions pour souligner un bon rendement en présence de tout le groupe.

La DER a l'intention d'accorder plus d'attention à la formation et encouragera les employés à tirer meilleur parti des possibilités qui existent dans ce domaine. La question sera abordée de façon explicite lors des appréciations de fin d'année et des évaluations du rendement en milieu de l'année. On encouragera tous les employés à cerner leurs propres possibilités de perfectionnement. Les affectations spéciales et les détachements font partie de cette mesure.

Si la Division obtient de nouvelles ressources en personnel, la dotation mettra alors l'accent sur le besoin de remédier à la sous-représentation de certains groupes, en accord avec la nécessité de pouvoir compter sur un personnel compétent, bien formé et hautement motivé.

Dans le cadre des évaluations semi-annuelles du rendement, la DEE encouragera le perfectionnement des employés par des objectifs et des examens plus rigoureux et plus exigeants. Il s'attendra à une plus grande délégation, non seulement des tâches mais aussi de la responsabilité et de l'autorité.

L'examen en équipe des projets aura lieu chaque trimestre. Tous les employés pourront y participer.

Tous les projets seront assujettis à un Processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement qui permettra de déterminer et d'éliminer tout impact environnemental négatif. Les projets soutenus par le Programme de recherche et développement énergétiques dans l'industrie sont ceux qui présentent le plus haut risque d'impact sur l'environnement à cause de leur ampleur et du fait qu'ils sont axés sur

l'industrie. La mise en oeuvre d'un Processus en règle d'évaluation et d'examen en matière d'environnement devra être relativement simple puisque les examens environnementaux ont toujours fait partie intégrante du processus d'approbation des projets.

Ressources

Tableau 8.3
Affectation des ressources de la Division de l'efficacité par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	972.0	941.0	988.0	1,035.0
Exploitation	354.0	359.0	359.0	359.0
Contrats	1,284.0	1,681.0	1,726.0	1,712.0
Contributions	5,208.0	4,865.0	4,853.0	4,840.0
Immobilisations	8.0	35.0	35.0	35.0
Total	**7,826.0**	**7,881.0**	**7,961.0**	**7,981.0**

Ressources en années-personnes	**1990-91**	**1991-92**	**1992-93**	**1993-94**
Années-personnes	17	15	15	15

À cause de la nature interdisciplinaire de la technologie de l'efficacité énergétique, la Division devra compter sur le soutien scientifique et sur les conseils d'un certain nombre d'autres divisions de CANMET, en particulier des LRE. En outre, la nécessité d'assurer la compréhension la plus générale possible des avantages découlant de la technologie de l'efficacité énergétique demande un appui important de la part des divisions du Marketing de la technologie et de la Coordination commerciale et technologique.

Surveillance du rendement

Tableau 8.4
Répartition des ressources par programme

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Programme de l'industrie	5,984.0	5,638.0	5,644.0	5,650.0
Programmes du bâtiment	1,842.0	2,098.0	2,165.0	2,173.0
Gestion et soutien divisionnaire	0	145.0	152.0	158.0
Total	7,826.0	7,881.0	7,961.0	7,981.0

Tableau 8.5
Indicateurs de rendement-clés de la Division de l'efficacité énergétique

	prévu	projeté		
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Pourcentage des travaux à frais partagés (contrats)	34.4	37.5	37.5	37.5
Détachements				
à la DEE	0	2	0	0
de la DEE	0	0	0	0

DIVISION DE LA COORDINATION COMMERCIALE ET TECHNOLOGIQUE

Mission

La Division de la coordination commerciale et technologique (DCCT) joue un rôle de coordination, de soutien et de service pour les trois autres divisions de la DTEEER dans les domaines du transfert de l'information, de la commercialisation, de l'analyse, du transfert de la technologie et du développement commercial. De concert avec la Division du marketing de la technologie de la DTEEER et d'autres groupes de CANMET, la Division est le principal lien entre la Direction et les autres organismes. L'énoncé de mission de la Division se lit comme suit :

«Appuyer et coordonner les activités de la Direction en élaborant et en mettant en oeuvre des stratégies d'information, de commercialisation et de développement commercial ainsi que des méthodes de planification et d'analyse.»

Objectifs

Objectifs de la DCCT :

1. Encourager l'utilisation de l'efficacité énergétique et de la technologie des énergies de remplacement par une plus grande sensibilisation à la Direction, à ses activités et à ses techniques;
2. Commercialiser les services et les compétences de la Direction;
3. Encourager le mouvement des techniques et des méthodes appropriées de la DTEEER sur le marché en suscitant des débouchés commerciaux;
4. Contribuer au processus de planification en offrant à la Direction des évaluations de techniques et des services d'analyse.

Organisation

La DCCT est organisée de manière à assurer la commercialisation de ses produits et services au moyen de données techniques, d'une promotion commerciale et de processus de planification et de coordination. Son effectif actuel total est de 12 années-personnes; celui-ci sera toutefois réduit à 10 années-personnes pour 1991-1992 et les années ultérieures. Cette compression a amené la Direction à examiner sa structure organisationnelle.

Stratégie de commercialisation

Les principaux clients de la Direction sont la communauté scientifique, les industries d'approvisionnement en énergie et en technologie, les organisations gouvernementales, tous les utilisateurs d'énergie et divers clients internationaux.

Principaux clients

À cause de son rôle de soutien et de coordination, les principaux clients de la Division de la coordination commerciale et technologique sont la haute direction, les trois divisions technologiques de la Direction, d'autres groupes au sein d'EMR (le Bureau de la recherche et du développement énergétiques, la DTEEER, etc.), CANMET (plus

précisément, la Division du marketing de la technologie, le Bureau des programmes de recherche et les Laboratoires de recherche sur l'énergie) et les groupes consultatifs de CANMET ainsi que et d'autres ministères et organismes gouvernementaux (comme Environnement Canada et le Conseil national de recherches).

Principales activités de commercialisation et de communication

Les activités de promotion et de communication de la Division portent sur la réunion, la synthèse, la production et la publication de documents ainsi que leur diffusion auprès d'audiences cibles. Ces activités sont menées en étroite collaboration avec les autres divisions, la Division du marketing de la technologie de CANMET, la Direction des communications d'Énergie, Mines et Ressources ainsi qu'avec d'autres organismes gouvernementaux et non gouvernementaux.

La Division répond également à des demandes de renseignements émanant du public, des organismes commerciaux, de l'industrie, du milieu universitaire et autres concernant les activités de la Direction, ses techniques et ses pratiques.

La DCCT collabore étroitement avec les autres divisions de la DTEEER dans les domaines suivants :

- Renforcer et promouvoir les technologies à haut rendement énergétique et sans risques pour l'environnement au moyen de trousses d'information, de démonstrations et d'ateliers;
- Identifier les marchés et les clients cibles à des fins d'information et de promotion commerciale;
- Assurer la promotion internationale des technologies canadiennes sans risques pour l'environnement (par l'intermédiaire du Centre international d'intervention pour l'analyse et la diffusion des technologies énergétiques démontrées (CADDET) de l'Agence internationale de l'énergie);
- Évaluer les technologies en fonction des possibilités qu'elles présentent sur les plans technologique et commercial ainsi que de leur impact sur l'énergie et sur l'environnement;
- Coordonner la contribution de la DTEEER aux initiatives ministérielles en matière de politique énergétique et environnementale;
- Coordonner les activités de la DTEEER avec les autres ministères, agences et organismes gouvernementaux fédéraux et provinciaux; et
- Organiser des activités d'information, ateliers, conférences et séminaires.

Directions stratégiques, plans et réalisations

La DCCT joue un rôle actif de coordination et de direction pour les autres divisions de la DTEEER afin d'assurer la concrétisation des directions stratégiques de CANMET et de la Direction. On peut regrouper celles de la Division sous trois rubriques :

- Commercialisation des technologies et des programmes de la Direction;
- Évaluations technologiques à l'appui des possibilités de commercialisation et de promotion commerciale de la Direction; et
- Renforcement de l'image de la Direction et coordination des activités liées à la clientèle.

Liens généraux avec les directions stratégiques

La DCCT assure la promotion des activités et des technologies de la Direction en rédigeant et en publiant une grande variété de documents sur chacune de ses technologies et de ses pratiques.

Publications

- Articles pour les journaux, les périodiques et les revues spécialisées et technologiques à grand tirage parmi les professionnels de tous les secteurs, y compris les utilisateurs d'énergie industriels, commerciaux, institutionnels et résidentiels;
- Articles rédigés en collaboration avec diverses revues et magazines, selon une formule de partage des frais;
- Brochures et plaquettes de style populaire préparées à l'intention des utilisateurs d'énergie;
- Fiches technologiques et condensés précis destinés aux fournisseurs d'énergie, aux industries de la technologie et aux gouvernements; et
- Trousses d'information destinées à des groupes de spécialistes comme les experts-conseils et les entrepreneurs, les institutions de recherche, les universités et les organisations internationales.

Séminaires, démonstrations et ateliers

Du matériel promotionnel est utilisé pour des présentations dans le cadre de séminaires, d'ateliers, de conférences et de réunions ministérielles. On prévoit par exemple la tenue d'au moins six séminaires chaque année dans des régions précises, destinés à des audiences cibles et portant sur les technologies-clés de la DTEEER.

Réseaux

La Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement utilise les bases de données et les réseaux existants des gouvernements fédéral et provinciaux afin de diffuser l'information. On retrouve parmi ces réseaux ceux du Conseil national de recherches, du Centre de l'industrie, des sciences et de la technologie, de la Société centrale d'hypothèques et de logement et des ministères provinciaux de l'Énergie.

Scène internationale
Le Laboratoire de recherche en diversification énergétique représente le Canada auprès du Centre international d'intervention pour l'analyse et la diffusion des technologies énergétiques démontrées (CADDET) de l'Agence internationale de l'énergie. Ce centre permet aux pays membres d'echanger de l'information sur des technologies énergétiques nouvelles et prometteuses, faisant ainsi la promotion de l'utilisation de ces technologies. La DCCT prépare du matériel pour le programme du CADDET.

Systèmes d'information technologique (BITTS et DIS)
Ces systèmes contiennent des renseignements sur les technologies et les projets en bioénergie de la DTEEER. Deux composants distincts ont été créés: le Système de transfert technologique et d'information en biotechnologie (BITTS) et le Système d'inventaire de la documentation (Documentation Inventory System - DIS). Le système est actuellement élargi pour lui faire englober toutes les technologies énergétiques. Il est doté d'une gamme de capacités analytiques, notamment l'éditique utilisée dans la préparation de fiches technologiques.

De concert avec le gouvernement de Terre-Neuve, la DCCT réunit de l'information sur les projets en bioénergie destinés à l'Est du Canada; elle s'efforce actuellement d'encourager les autres ministères et pays à collaborer à ce projet (comme Environnement Canada, le département de l'Énergie des États-Unis et l'Agence internationale de l'énergie).

Principaux plans et réalisations

Dans son rôle de coordination, la Division est directement responsable d'un certain nombre de produits qui assurent la promotion des activités de la DTEEER et contribuent à l'image institutionnelle de CANMET et de la Direction. Il s'agit en particulier du plan d'entreprise de la DTEEER ainsi que des plans stratégiques de la Direction et des divisions, élaborés en collaboration avec le Bureau des programmes de recherche et les divisions de la DTEEER.

Environ 40 rapports de R-D sont publiés chaque année. Ils paraissent sous forme de rapports scientifiques ou de sommaires dans les revues spécialisées et autres magazines professionnels. La Division prépare des articles pour divers bulletins internationaux (comme *Liaison Énergie-Francophonie*, qui compte au delà de 4 000 lecteurs à travers le monde) et contribuera à un supplément sur l'environnement qui rejoindra plus d'un million de consommateurs.

Conjointement avec la Division du marketing de la technologie de CANMET, la DCCT produit des brochures et des fiches technologiques sur la Direction et ses programmes (comme la série de fiches technologiques du Programme de recherche et développement énergétiques dans l'industrie dont la production est prévue au cours de 1991-1992, et des mises à jour de la série de condensés de projets de R-D).

La Division continuera de répondre à des demandes de renseignements concernant les activités de la Direction. Les questions proviennent d'Énergie, Mines et Ressources, d'autres ministères du gouvernement, du milieu universitaire et du secteur privé et du public. La Division répond à plus de 1 600 demandes de renseignements par an.

La DCCT reconnaît la nécessité de partager les frais de ses travaux avec d'autres intéressés et cherche par conséquent des moyens d'y parvenir, de concert avec d'autres divisions de la Direction, notamment avec la Division du marketing de la technologie.

Conjointement avec la Division des énergies de remplacement, le département de l'Énergie des États-Unis et un certain nombre d'associations commerciales-clés en bioénergie, la DCCT prépare pour 1991-1992 une importante conférence internationale commerciale et sur la R-D dans le domaine de la bioénergie.

Conjointement avec la Division de l'efficacité énergétique, la Société canadienne d'hypothèques et de logement et la DTEEER, la DCCT élaborera une stratégie de commercialisation du concept R-2000 qui impliquera la tenue d'une importante conférence internationale en 1992.

La DCCT continuera à rechercher des partenaires et des possibilités d'utiliser les installations fédérales existantes pour organiser des démonstrations des autres technologies inédites à haut rendement mises au point par la DTEEER. Cette activité sera suivie de la diffusion d'information sur le projet.

Ressources

Tableau 8.6
Affectation des ressources de la Division de la coordination commerciale et technologique par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	713.6	608.7	639.1	671.1
Exploitation	144.0	385.0	405.0	415.0
Contrats	276.0	0.0	0.0	0.0
Contributions	0.0	0.0	0.0	0.0
Immobilisations	5.0	40.0	20.0	10.0
Total	1,138.6	1,033.7	1,064.1	1,096.1

Ressources en années-personnes	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	12	10	10	10

Surveillance du rendement

Tableau 8.7
Indicateurs de rendement-clés de la Division de la coordination commerciale et technologique par catégorie de dépenses

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Professionels à rejoindre au moyen de documents imprimés	66,500	75,000	75,000	75,000
Clients à rejoindre au moyen de contacts personnels, de séminaires, d'ateliers, etc.	300	500	500	500
Fiches sur les possibilités d'affaires	2	8	10	12
Analyses de marché	3	5	5	5

9 DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE DES COMBUSTIBLES FOSSILES

Organisation

La Direction de la technologie des combustibles fossiles comprend deux divisions : la Division des laboratoires de recherche sur le charbon (LRC) et la Division des laboratoires de recherche sur l'énergie (LRE).

La Division des LRC développe, démontre et valorise les technologies d'exploitation minière et de traitement du charbon et des sables pétrolifères.

La division des LRE effectue des travaux de R-D en vue d'améliorer l'efficacité et l'acceptabilité sur le plan environnemental du traitement et de l'utilisation des combustibles de type hydrocarbure. Elle se concentre également sur les moyens d'améliorer la conservation de l'énergie et l'efficacité de ses utilisations finales.

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR LE CHARBON

Mission

L'importance particulière que les LRC continueront d'accorder à la protection de l'environnement en 1992 et en 1993 fait clairement ressortir les répercussions des objectifs stratégiques de CANMET. L'énoncé de la mission des LRC fait notamment mention des problèmes environnementaux associés au traitement du charbon et des sables pétrolifères. Cet énoncé se lit comme suit :

«En association avec l'industrie, les LRC développent, démontrent et valorisent les technologies d'exploitation minière du charbon et des sables pétrolifères, et les technologies de traitement correspondantes, tout en accordant une importance particulière à la santé et à la sécurité, ainsi qu'à la compatibilité avec l'environnement.»

Objectifs

Dans le cadre de la planification stratégique de CANMET, les objectifs d'exploitation des LRC donnent de l'élan aux technologie des effluents, tout en insistant sur les responsabilités de la division à l'endroit de la R-D en santé et en sécurité dans le domaine de l'exploitation minière souterraine du charbon. De tels efforts maximisent l'impact des ressources existantes. Le plan comprend d'autres objectifs en matière de technologie environnementale et de productivité des circuits de récupération des fines dans la préparation du charbon.

Au cours de la période de planification de 1991 à 1994, le LRC de Devon devra accroître ses efforts pour étendre ses activités à l'extérieur des domaines d'intérêt prévus dans son mandat actuel dans les industries énergétiques de l'Ouest canadien. La période de planification offre actuellement aux autres divisions de CANMET la possibilité de se rapprocher de bon nombre des éléments-clés de l'industrie de l'Ouest canadien et d'avoir ainsi avec eux les contacts les plus directs possible. Les programmes réalisés en collaboration avec

les LRE en vertu de la «sous-sous activité» des émulsions de bitume et de pétrole se poursuivent et de nouvelles possibilités sont aussi à l'étude.

Plus précisément, nous envisageons de soumettre une proposition visant à établir dans l'Ouest canadien un projet étendu de CANMET à partir des ressources existantes des LRC. Un certain nombre de travaux de recherche pourraient être mis en valeur dans un centre aussi développé, notamment les applications à l'industrie énergétique de la biotechnologie, de la technologie du H_2S dans le traitement de l'énergie et l'application de la science des surfaces au traitement minéral et à celui des effluents industriels. Il serait utile d'établir une base technologique et administrative dans l'Ouest canadien à l'intention de certains éléments régionaux des programmes administrés par la DTEEER.

Une plus forte présence de CANMET dans l'Ouest canadien lui permettra très concrètement de consolider ses liens avec ses clients régionaux.

Structure du programme de R-D

Les programmes de recherche des LRC se divisent en un certain nombre de domaines scientifiques et technologiques; leur exécution reflète les caractéristiques régionales exceptionnelles de la clientèle historique de la Division.

Exploitation minière à ciel ouvert	Devon (Alberta)
Exploitation minière souterraine	Cap-Breton (Nouvelle-Écosse)
Préparation du charbon	Devon (Alberta)
Technologie des émulsions de bitume et de pétrole	Devon (Alberta)

En 1989, le Ministère a annoncé l'interruption de la recherche interne du Laboratoire d'exploitation minière à ciel ouvert.

Le reste du programme de recherche sous contrat en exploitation minière à ciel ouvert est axé sur la définition de rapports entre l'environnement et l'économie dans des domaines tels que la stabilité et la récupération des piliers de terrils et offre un soutien technologique à d'importantes démonstrations technologiques conjointes gouvernement-industrie réalisées par le Ministère de la diversification de l'économie de l'Ouest.

Le laboratoire de recherche sur l'exploitation minière souterraine au Cap-Breton (le Laboratoire de recherches de charbon du Cap-Breton) a été établi, à la suite d'une grande catastrophe mortelle, avec comme mandat précis d'améliorer les pratiques de santé et de sécurité dans les mines sous-marines du Cap-Breton.

Les programmes de recherche du Laboratoire de traitement des combustibles à Devon assurent l'équilibre requis entre la nécessité de mieux connaître les activités des industries clientes et leurs

répercussions sur l'environnement et celle d'établir les liens entre l'environnement et l'économie associés aux technologies existantes et novatrices de traitement des effluents.

À l'intérieur de cette structure régionale, la ventilation des programmes pour la période de 1991 à 1994 est la suivante. Les chiffres représentent le pourcentage des activités :

Tableau 9.1
Le programme de R-D des Laboratoires de recherche sur le charbon

	Protection	Productivité	Politique
Cap-Breton			
Laboratoire de recherches du charbon	95	0	5
Devon			
Laboratoire de traitement de combustibles	50	50	0
Laboratoire d'exploitation minière à ciel ouvert	75	25	0

Les LRC ne fournissent aucun service courant ou de routine à leurs clients. Toutes les activités exigent un apport de recherche créateur. Les usines pilotes du laboratoire de Devon jouent un rôle important dans les projets complémentaires de R-D axés sur l'amélioration de la récupération des fines de charbon ou de la séparation des émulsions. En plus de leur contribution aux projets complémentaires, les groupes des sciences des surfaces et fondamentales sont chargés d'étudier les concepts qui mènent aux développements technologiques stratégiques.

Voici la ventilation en pourcentage de ces types d'activité :

Tableau 9.2
Le programme de R-D des Laboratoires de recherche sur le charbon par type de recherche

	Stratégique	Complémentaire	Courante	Exploratoire
Cap-Breton				
Laboratoire de recherches du charbon	15	75	—	10
Devon				
Laboratoire de traitement des combustibles	25	50	—	25
Laboratoire d'exploitation minière à ciel ouvert	15	85	—	0

Structure de la Division

L'exécution des programmes aux Laboratoires de recherche sur le charbon relève de deux gestionnaires, l'un pour le traitement des combustibles et l'autre pour la technologie minière. Le gestionnaire de la recherche minière est appuyé directement par un chef de groupe au Cap-Breton. L'organisation officielle du laboratoire qui permet l'interdisciplinarité entre les sections opérationnelles est la suivante :

Gérant, recherche minière
Coordonnateur des contrats de recherche

Chef de groupe, Cap-Breton
Atmosphères de houillères
Mécanique des strates
Essais en laboratoire et sur place

Gérant, traitement des combustibles
Technologie des émulsions de pétrole
Enrichissement du charbon
Applications de la science des surfaces
Démonstrations technologies et sur place
Projets spéciaux.

Commercialisation

Focalisation de la recherche

Les activités d'exploitation minière à ciel ouvert se limitent actuellement à un modeste programme de recherche décroissant imparti et financé par CANMET et continuent à appuyer les initiatives financées par l'intermédiaire des programmes de diversification de l'économie de l'Ouest.

L'exploitation minière souterraine du charbon au Canada est dominée par la recherche effectuée pour la Société de développement du Cap-Breton (SDCB) qui met clairement l'accent et de façon permanente sur la santé et la sécurité dans l'atmosphère des mines qui continuent d'être exploitées de plus en plus loin de la côte et à des profondeurs de plus en plus grandes.

La préparation du charbon est appliquée à toutes les exportations canadiennes de charbon. Les usines de traitement utilisent des méthodes opérationnelles bien établies et les possibilités d'en augmenter le rendement sont meilleures que celles d'introduire de nouvelles technologies exigeant des capitaux massifs. L'impact sur l'environnement et les coûts associés au contrôle des effluents demeurent une cible importante de la R-D.

On peut prévoir que les **émulsions de bitume et de pétrole** produites à l'aide des divers procédés de récupération assistée de pétrole devraient être un secteur en expansion du LRC, de même que l'intérêt que l'on continue d'accorder aux effluents du processus élémentaire. Ces effluents représentent une cible-clé de la R-D réalisée en collaboration avec une clientèle de plus en plus large.

L'élimination des boues représente un difficulté majeure pour les exploitants des sables pétrolifères. Elles sont produites en grande quantité et ne se prêtent pas facilement à des traitements permettant de les éliminer de façon acceptable. Les LRC se sont joints à la Alberta Oil Sands Technology and Research Authority, au Conseil national de recherches, à Alberta Energy, à Syncrude, à Suncor et au Alberta Research Council pour mener une étude des propriétés fondamentales physiques, colloïdales et chimiques des boues qui serviront à l'élaboration de technologies permettant de les consolider et de les éliminer.

L'hydrogène sulfuré est devenu une source de revenus, à la suite de l'augmentation considérable qu'ont connu récemment les prix du soufre. La réglementation rigoureuse des émissions et l'existence d'un marché pour le H_2 font du traitement du H_2S pour obtenir du H_2 et du S une cible de développement des procédés à base électrochimique.

Clientèle

La clientèle des LRC continue de prendre de l'importance à mesure que la répartition du programme exécuté en coparticipation avec les clients de la Division témoigne de la plus grande importance accordée à l'industrie des sables pétrolifères et aux importants travaux de R-D exploratoire fondés sur l'application des compétences des laboratoires dans le domaine de la science des surfaces aux problèmes que connaissent les industries du gaz naturel et des minéraux.

Industrie canadienne de l'approvisionnement en charbon
L'industrie de l'approvisionnement en charbon comprend 12 entreprises d'extraction oeuvrant surtout dans l'exploitation, l'adaptation et l'utilisation de la technologie et dont les activités de R-D ont été jusqu'ici limitées et compartimentées. L'intégration entre le producteur et l'utilisateur se limite aux cas où des centrales électriques sont situées à la sortie de la mine.

Il y a actuellement une mine de charbon en exploitation dans l'Ouest canadien et une autre est en aménagement. Certains sites offrent des possibilités d'amélioration de la durée de vie et la productivité d'exploitations minières à ciel ouvert en les transformant en exploitations souterraines aux moyens d'accès par galeries (ou par perforation). La stabilité et le contrôle des piliers de terrils demeurent un problème technologique pour toute exploitation minière à ciel ouvert.

Depuis la signature d'un protocole d'entente en 1989, le Alberta Research Council et CANMET ont présenté une proposition visant à créer un programme national de R-D sur le charbon en partenariat avec l'Association charbonnière canadienne. Cette proposition englobe à la fois une série de projets technologiques formant des unités de travail discrètes qui fourniraient un mécanisme de soutien industriel sélectif et un mécanisme officiel permettant une contribution du niveau supérieur (président directeur général) à l'orientation globale du programme.

Industrie canadienne des sables pétrolifères
Les deux grandes usines d'exploitation des sables pétrolifères situées à Fort McMurray (Alberta), diffèrent dans leur façon d'aborder la R-D. Syncrude Canada Ltd. maintient à Edmonton une importante capacité interne englobant tous les domaines technologiques, de l'exploitation minière aux travaux environnementaux. De son côté, Suncor Inc. ne dispose pas d'un soutien interne permanent au Canada pour la R-D et préfère recourir à des établissements de recherche au Canada et à l'étranger. Ces deux sociétés s'intéressent toutefois vivement aux technologies minières et d'émulsion et accordent leur appui à la R-D dans ces domaines.

Tout récemment, les activités de développement associées à la planification et à la conception du projet OSLO ont amené un troisième groupe industriel à participer à la recherche de l'industrie de l'exploitation minière et du traitement des sables pétrolifères.

Industrie canadienne du pétrole et du gaz
L'application efficace de la technologie des émulsions à la récupération secondaire et tertiaire du pétrole et à la démonstration des procédés de récupération de l'huile lourde est une réalité dans l'Ouest canadien. Les sociétés ne disposent cependant pas toujours d'installations d'analyse suffisantes pour effectuer systématiquement une évaluation quantitative détaillée de ces technologies.

L'industrie canadienne du pétrole et du gaz, tout comme celle des sables pétrolifères, est un important utilisateur d'hydrogène et examine activement les options de remplacement du reformage du gaz naturel.

Profession d'ingénieur-conseil en charbon, en pétrole et en gaz
Dans le domaine de compétence des LRC, cette profession dispose de peu de ressources en fait de laboratoires et n'effectue normalement pas de R-D, sauf dans le cas des programmes impartis par CANMET. Les ingénieurs-conseils jouent toutefois un rôle important dans le transfert de la technologie grâce à leur collaboration avec les LRC à des projets conjoints avec l'industrie, à leurs travaux à titre d'entrepreneurs pour CANMET et à leur participation aux séminaires de recherche des LRC.

Autres clients
Il s'agit surtout de fabricants de produits chimiques spéciaux utilisés dans les industries productrices et d'organismes provinciaux et fédéraux comme l'Alberta Oil Sands Technology and Research Authority, le Bureau des recherches de technologie du charbon de l'Alberta, le Department of Mines and Energy de la Saskatchewan, des conseils de recherche provinciaux (comme l'Alberta Research Council et le Saskatchewan Research Council), d'autres ministères (par exemple, celui de la Diversification de l'économie de l'Ouest) et de fournisseurs de matériel.

Des travaux de recherche effectués selon la formule de recouvrement des coûts dans des domaines autres que celui de l'énergie au nom de Dow Canada, de Nova Husky, de Sherritt Gordon, de Noranda et d'autres entreprises ont démontré l'étendue des applications de certaines des compétences des LRC en science des surfaces.

Communication et événements

Les efforts de commercialisation suivants des LRC devraient se poursuivre au cours de la période de 1991 à 1994.

- Transfert dans l'Ouest canadien de l'agent divisionnaire de promotion commerciale. Comme les protocoles et les liens avec la Division centrale du marketing de la technologie sont maintenant suffisamment bien établis, la base d'Ottawa n'est plus nécessaire;
- Parachèvement d'une série d'examens impartis visant à cerner les possibilités offertes aux principales usines pilotes des LRC, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des industries énergétiques;
- Accueil – avec l'Alberta Oil Sands Technology and Research Authority et Syncrude – d'une importante conférence sur la technologie et la science des boues de sables pétrolifères;
- Poursuite de examens semestriels des travaux de recherche des usines de préparation du charbon en exploitation;
- Mise sur pied, avec l'Association charbonnière canadienne, d'une association de recherche sur la préparation du charbon;
- Poursuite des séances d'information dans l'Est du Canada sur les travaux de recherche en sous-traitance;
- Consolidation des nouvelles activités axées sur les consortiums dans les domaines de la technologie de l'infrarouge proche, de l'électrocoagulation et de l'électrolyse du H_2S; et
- Accroissement de la clientèle du Laboratoire de recherches de charbon du Cap-Breton et de ses activités dans le Canada atlantique.

Directions stratégiques, plans de recherche et réalisations

Grandes lignes

Les grandes lignes principales des LRC se divisent en trois domaines :

- La santé et la sécurité dans l'exploitation minière, plus précisement dans l'exploitation minière souterraine du charbon;
- La réduction et l'utilisation des effluents; et
- L'optimisation du rendement de l'élimination des fines du charbon.

Des projets précis dans chacun de ces domaines sont liés à la recherche effectuée en parallèle par les Laboratoires de recherche minière, qui partagent la responsabilité d'entretenir des liens avec le Bureau of

Mines des États-Unis, et aux Laboratoires de recherche sur l'énergie, qui assument une part de l'exécution de la sous-sous-activité des émulsions de bitume et de pétrole. Les liens avec les Laboratoires des sciences minérales sont actuellement réétablis dans le domaine des technologies de la science des surfaces, maintenant qu'ils ont cessé leurs activités dans le domaine de l'enrichissement du charbon à haute teneur en soufre.

Le Laboratoire de recherches de charbon du Cap-Breton, qui est essentiellement un laboratoire de recherche sur la santé et la sécurité desservant l'exploitation minière souterraine du charbon de la Société de développement du Cap-Breton, et à présent de Westray Inc. dans les Maritimes, contribue largement aux travaux de recherche selon la formule de recouvrement des coûts et aux travaux conjoints. De toute l'organisation de CANMET, c'est ce laboratoire qui a le rôle le plus clair, compte tenu de la définition explicite du portefeuille des projets et de l'examen des progrès des travaux en collaboration avec son principal client. Le recouvrement en 1989-1990 de 21 pour cent des coûts de la Division et un programme conjoint évalué à 2,7 millions de dollars constituent une assise solide qui permettra de nouvelles réalisations au cours de la période de planification. La planification conjointe des projets avec l'industrie et l'approbation par ses dirigeants de toute R-D en coparticipation sont maintenant bien implantés. L'évaluation «après projet» et une étude de mise en oeuvre et d'impact sont préparées en vue de quantifier la recherche coopérative. Les succès que connaîtra ce groupe dans le domaine de la recherche lui permettront de répondre aux besoins nationaux en R-D des nouvelles exploitations minières souterraines de charbon à partir d'une base fructueuse et expérimentée.

Réalisations

Réalisations précises découlant des deux principaux efforts de recherche de la Division :

Santé et sécurité en exploitation minière souterraine

- Élaborer et évaluer des critères de réutilisation des galeries d'exploitation de longue taille (1991);
- Démontrer les méthodes de soutènement par boulons d'ancrage destinés à fournir un appui additionnel aux voies de circulation (1991);
- Évaluer les lignes directrices concernant les interactions et l'affaissement du gisement de charbon de Sidney (1992);
- Confirmer, en appliquant la technologie du gaz de traçage, les directives d'évacuation contenues dans les procédures à respecter en cas d'urgence de la Société de développement du Cap-Breton (1992);

- Élaborer des mesures permettant de prévoir et de contrôler la libération instantanée de roc et de gaz, et les émissions de méthane (1993);

- Parachever une évaluation conjointe de la ventilation contrôlée avec recyclage de l'air (1993);

- Surveiller et évaluer l'introduction du soutènement par boulons d'ancrage et la réutilisation des galeries d'exploitation dans le gisement de charbon de Sidney (1993); et

- Surveiller et évaluer la mécanique des strates et les aspects environnementaux de l'introduction de l'exploitation par chambres et piliers à Westray Coal (1994).

Réduction et utilisation des effluents

- Démontrer, à l'échelle expérimentale, les aspects techniques et économiques de la technologie de l'électrocoagulation appliquée aux effluents des usines de traitement du charbon; et

- Définir les paramètres de base scientifiques et techniques affectant la séparation des boues des sables bitumineux (composants d'effluents). Cette activité consiste à préparer des trousses d'information sur les projets à l'intention du Sludge Science Consortium et met en cause CANMET, l'Alberta Oil Sands Technology and Research Authority, le Conseil national de recherches, l'Alberta Research Council, Alberta Energy, Suncor et Syncrude Canada Ltd.

La participation des LRC à ce projet est très importante puisqu'ils y affecteront trois années-personnes et 600 000 $ par an pendant 5 ans. Le budget total du projet dépasse 5 million de dollars.

En plus de ces produits particuliers, les LRC offriront également une série de réalisations dans le cadre du programme qui seront les suivantes :

Traitement des combustibles

- Compte rendu complet sur le comportement des charbons pauvres de l'Ouest du Canada lors des procédés thermiques de valorisation (1991);

- Méthodes d'optimisation des circuits de traitement des fines de charbon dans les usines canadiennes, y compris l'utilisation d'appareils de surveillance en direct et de stratégies de régulation des procédés (1992);

- Démonstration en laboratoire de l'élimination des gaz d'échappement Claus par des méthodes électrochimiques (1992);

- Démonstration des capacités de la technologie de l'infrarouge proche comme instrument viable d'analyse en service des hydrocarbures ou des effluents d'eau de procédé (1992); et
- Définition complète des changements dans les paramètres géotechniques accompagnant l'évaluation à l'échelle expérimentale et à celle de la production de la démonstration du Centre d'essai souterrain de la Alberta Oil Sands Technology and Research Authority (1993 et permanente).

Exploitation minière à ciel ouvert

- Optimisation du rendement des pelles à benne traînante de concert avec New Brunswick Coal (1992);
- Conception, surveillance et évaluations de la stabilité des dépôts des schistes (1993);
- Stabilité des piliers de terrils dans les plaines, partie II (1993); et
- Implications environnementales à long terme des ouvrages de drainage du roc (1994).

Ressources

Tableau 9.3
Affectation des ressources des Laboratoires de recherche sur le charbon par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	3,662.8	3,793.8	3,983.1	4,182.5
Exploitation	2,069.0	1,850.0	1,850.1	1,850.0
Immobilisations	[a]715.0	[a]717.0	[a]636.0	[a]852.0
Contrats	1,599.0	1,379.9	1,197.2	1,126.3
Subventions et contributions	0.0	130.0	130.0	130.0
Total	**8,045.8**	**7,870.7**	**7,796.3**	**8,140.8**

Ressources années-personnes	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	61	62	62	62

a Reduit de 198 000 $ en 1991-92, 279 000 $ en 1992-93, et 63 000 $ en 1993-94 à cause de transferts à la DTEEER (Varennes).

Tableau 9.4
Répartition par programme des travaux de recherche des LRC

Ressources financières ($000)	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Évaluation des réserves de charbon	127.2	0.0	0.0	0.0
Exploitation minière à ciel ouvert	300.0	50.0	0.0	0.0
Exploitation minière souterraine	1,901.6	1,986.2	1,969.2	2,013.8
Préparation du charbon	3,120.1	3,259.1	3,231.2	3,304.2
Désulfuration du charbon	147.2	0.0	0.0	0.0
Gestion et soutien	899.1	867.3	859.5	897.2
Méthane de lit de charbon	0.0	132.3	150.0	222.6
Traitement d'émulsions Bitume-huile	1,475.6	1,443.5	1,429.8	1,493.0
Sulfure d'hydrogène	0.0	132.3	156.3	210.0
Total	**8,045.8**	**7,870.0**	**7,796.3**	**8,140.8**

Ressources années-personnes	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Évaluation des réserves de charbon	1	0	0	0
Exploitaton minière à ciel ouvert	4	1	0	0
Exploitation minière souterraine	15	17	17	17
Préparation de charbon	21	24	25	25
Désulfuration du charbon	0	0	0	0
Gestion et soutien	12	12	12	12
Traitement d'émulsions bitume-huile	8	8	8	8
Total	**61**	**62**	**62**	**62**

Les LRC ont acquis un rôle de chef de file à l'échelle mondiale dans l'application en parallèle de la microscopie électronique et optique, et des techniques de caractérisation structurale aux problèmes d'élimination des effluents industriels. Ce rôle est en partie la conséquence d'investissements judicieux en immobilisations au cours de la dernière décennie. Cette capacité de pointe de la Division sera rapidement érodée selon le profil du budget des immobilisations montré ci-dessus. Voir tableaux 9.3 et 9.4.

Surveillance du rendement

Le niveau du recouvrement des coûts constitue le principal indicateur de rendement-clé. Les niveaux «accélérés» — reflétant le principe d'une plus grande souplesse de CANMET et des LRC — sont indiqués ci-dessous :

Tableau 9.5
Indicateurs de rendement-clés des Laboratoires de recherche sur le charbon

	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Recouvrements des coûts					
Cible ($000)	420.0	600.0	770.0	1,000.0	1,100.0
Réel ($000)	457.0	[a]250.0			
Participation des clients à la R-D en commun					
Cible ($000)	425.0	500.0	1,100.0	1,500.0	2,100.0
Réelle ($000)	1,080.0	[a]4,441.0			
Participation des clients à frais partagés					
Target (%)	34.4	34.4	37.5	37.5	37.5
Réelle (%)	31.0				
Détachements					
aux LRC	—	1	2	3	4
des LRC	1	2	2	2	3

a Au 1er septembre 1990

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

Mission

Les Laboratoires de recherche sur l'énergie (LRE) ont comme mission de procéder à des travaux de R-D en vue d'encourager des pratiques efficaces et compatibles avec l'environnement en matière de traitement et d'utilisation des combustibles de type hydrocarbure, et d'améliorer les méthodes visant à permettre des économies d'énergie ainsi que l'efficacité des utilisations ultimes de ces combustibles.

Les LRE recherchent une collaboration active de la part de l'industrie, y compris le recouvrement des coûts lorsque la nature des travaux le justifie. En plus de chercher à améliorer la sécurité et l'approvisionnement énergétiques, les LRE ont maintenant pour priorité de réduire l'impact environnemental de l'utilisation des combustibles fossiles. Menant à une utilisation plus propre et plus efficace des ressources, les travaux de R-D réalisés par les LRE apportent une contribution importante au développement durable. Avec les conseils de groupes consultatifs externes les LRE s'associent à l'industrie pour maximiser les impacts de ses activités, exploiter les possibilités en matière d'innovation technique et développer des technologies conformes aux prescriptions réglementaires.

Objectifs

Objectifs particuliers des LRE pour ce qui est des initiatives de R-D :

1. Soutenir la compétitivité future de l'industrie canadienne des combustibles fossiles et accroître les débouchés qui s'offrent à elle en faisant progresser les connaissances et en mettant au point des technologies plus perfectionnées qui permettront la récupération, la valorisation et l'utilisation du bitume, de l'huile lourde, du gaz naturel et du charbon du Canada;

2. Contribuer à la santé et à la sécurité publiques en favorisant des technologies à haut rendement énergétique qui nuisent le moins possible à l'environnement (en particulier l'effet de serre et les pluies acides), en mettant au point des technologies moins polluantes de traitement des combustibles, en améliorant les procédés d'utilisation du carburant ainsi que la qualité et le rendement des produits combustibles et des systèmes énergétiques en participant à l'élaboration de normes nationales et internationales; et

3. Contribuer à l'élaboration et à la mise en oeuvre des politiques gouvernementales portant sur l'énergie et l'environnement.

Structure du programme de R-D

Dans le passé, les LRE ont consacré environ 60 pour cent de leurs efforts à de la R-D conçue pour améliorer la productivité industrielle, environ 30 pour cent à la protection des personnes et de l'environnement et 10 pour cent à des initiatives découlant des politiques fédérales. Deux changements ont eu lieu au cours des deux dernières années : un plus grand nombre de projets comportant des objectifs précis en matière d'environnement ont été mis en oeuvre et

bon nombre des projets reliés à la productivité et aux politiques comprenaient des objectifs et des composants environnementaux. Dans le cas de projets à objectifs multiples, leur division selon les catégories de productivité, de protection et de politiques est quelque peu subjective. Selon une opinion actuelle, toutefois, 40 pour cent des efforts des LRE sont dirigés vers la productivité, 45 pour cent vers la protection et 15 pour cent vers les politiques, les normes et les règlements.

Organisation

Les LRE comprennent trois laboratoires de recherche, un groupe de commercialisation de la technologie et du personnel administratif. Les trois laboratoires sont le Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques (LRCS), le Laboratoire de recherche sur la combustion et la carbonisation (LRCC) et le Laboratoire de caractérisation des combustibles fossiles (LCCF). Les travaux du LRCS portent sur la récupération et la valorisation des huiles lourdes et des bitumes, la valorisation secondaire, la catalyse des hydrocarbures, l'utilisation des résidus du raffinage et l'hydrogénation du charbon et des déchets solides. Ceux du LRCC portent sur les mécanismes de combustion, la mise au point de matériel, le contrôle des émissions de polluants provenant de la combustion, le rendement de la conversion de l'énergie et des systèmes énergétiques, la gazéification du charbon ainsi que la production et l'utilisation de combustibles métallurgiques. Quant au LCCF, il oeuvre dans le domaine de l'analyse des combustibles et des charges d'alimentation; il est le chef de file au Canada dans l'élaboration de nouvelles normes analytiques nationales et internationales. Le Groupe de commercialisation de la technologie traite de la planification et de l'évaluation des programmes ainsi que de la promotion commerciale.

Stratégie de commercialisation

Clientèle et créneaux commerciaux

Industries du pétrole et du gaz

Les plus importantes ressources énergétiques en combustibles fossiles du Canada sont les sables bitumineux et les pétroles lourds de l'ouest du pays. Le développement de ces ressources est important pour les besoins énergétiques futurs du Canada, en particulier en période d'incertitude quant à l'approvisionnement en pétrole mondial.

Les LRE appuient la recherche dans le domaine de l'extraction, de la valorisation et de l'utilisation des résidus d'huile brute lourde et du bitume des sables pétrolifères. On y effectue des travaux de recherche dans le domaine de la catalyse pour améliorer la production des combustibles synthétiques et des charges d'alimentation chimiques, tout en tenant compte des préoccupations d'ordre environnemental, en particulier de l'utilisation des résidus. On met au point également le cotraitement du charbon et de l'huile lourde pour former des charges d'alimentation des raffineries de haute qualité en vue de convertir les charbons plus pauvres de l'Ouest canadien en produits liquides commercialisables. Étant donné les préoccupations croissantes en matière d'environnement, les LRE cherchent de nouveaux moyens de modifier les combustibles pour améliorer la qualité de l'air et éliminer les déchets provenant de leur production.

Le Canada jouit d'une position exceptionnelle grâce à ses importantes réserves de gaz naturel. En plus de pouvoir être utilisé comme produit de base (carburant de haute qualité, par exemple), le gaz naturel peut être converti en produit de plus grande valeur à l'aide de procédés dont l'impact sur l'environnement est beaucoup plus faible que ceux utilisés pour le pétrole et le charbon. Les LRE étudient des options qui permettront d'accroître le rôle que joue le gaz naturel dans la satisfaction des besoins nationaux énergétiques et environnementaux. L'accent est mis surtout sur le développement, en collaboration avec l'industrie, de catalyseurs et de procédés de réduction catalytique pour la conversion du gaz naturel et de ses composants (méthane, éthane et condensés) en carburants de transport, en additifs pour carburant et en produits pétrochimiques.

Industrie charbonnière et sidérurgique
Le Canada exporte annuellement environ 28 millions de tonnes de charbon à coke (surtout au Japon et dans les autres pays côtiers du Pacifique) et sa consommation nationale dans les procédés métallurgiques est d'environ 8 millions de tonnes. Les LRE apportent un soutien technique aux industries charbonnière et des métaux en développant des technologies qui améliorent la qualité et l'efficacité des combustibles utilisés dans les procédés thermiques et métallurgiques; réduisent l'impact sur l'environnement de la production et de l'utilisation de matériaux carbonés; utilisent du coke et des combustibles de remplacement dans les procédés de haut fourneau et autres procédés métallurgiques et améliorent le comportement cokéfiant des charbons pour produire un coke de haute qualité, tout en garantissant une exploitation industrielle sûre et efficace.

Industrie des services publics d'électricité
Le charbon sert à produire 16 pour cent de l'électricité au Canada, et continuera d'être une des sources d'énergie primaire les moins coûteuses. Les LRE apportent un soutien technique aux services publics pour qu'ils développent des technologies permettant de réduire la formation de gaz acides dans le procédé de combustion, de capturer ces gaz à l'aide de sorbants de chambre de combustion et d'intégrer la technologie de la gazéification du charbon aux besoins canadiens. En outre, les LRE développent des technologies et des approches systèmiques de la production d'électricité en vue d'améliorer l'efficacité thermique globale et de minimiser la quantité de polluants et les coûts.

Les LRE donnent un nouvel élan au développement, à la diffusion et à la commercialisation des technologies permettant d'accélérer l'intégration des systèmes énergétiques à la production de l'électricité. Cette approche vise à augmenter sensiblement l'efficacité énergétique ainsi que la réduction du CO_2 et des autres émissions.

Autres besoins industriels environnementaux et énergétiques
Les préoccupations environnementales croissantes ont amené les LRE à axer leurs travaux sur le développement de technologies utilisant les

déchets de procédés industriels comme combustibles ou charges d'alimentation d'usines pétrochimiques. Ces déchets comprennent les produits provenant des procédés d'épuration des eaux usées, les déchets provenant des procédés utilisés dans l'industrie des pâtes et papiers, les déchets municipaux, les émulsions composées d'hydrocarbures et de charbon, les huiles usées et les plastiques. Les LRE possèdent des services spécialisés d'analyse permettant d'examiner la qualité des combustibles carbonés et des charges d'alimentation d'usines chimiques dérivées de déchets et d'en vérifier le rendement. En outre, les LRE jouent un rôle de chef de file national au nom de l'industrie canadienne en participant à l'élaboration de normes nationales et internationales sur les combustibles.

Recherche-développement coopérative

Le programme de recherche des LRE est en grande partie dicté par le marché. Une partie du mandat de la Division prévoit les travaux de recherche stratégiques requis pour aider à soutenir les besoins industriels futurs du Canada. Voici de quelles manières les LRE encouragent la recherche coopérative :

Travaux de R-D réalisés par impartition
Les LRE fournissent plus de 6 000 000 $ par an au soutien de la recherche industrielle dans le domaine de l'énergie. Les entreprises ont accès à ces fonds par le biais du Programme d'économie d'énergies de CANMET et du Programme de demandes de propositions des LRE.

Accords conjoints
Les LRE signent des accords conjoints avec leurs clients et bénéficient de toute la souplesse voulue pour concevoir des programmes qui répondent aux besoins particuliers de la clientèle.

Consortiums de recherche-développement
Les LRE offrent à leur clientèle la possibilité de se joindre à des consortiums de recherche-développement. De façon générale, les LRE absorbent la moitié des coûts de la R-D, tandis que les autres membres du consortium se partagent l'autre moitié. Cette formule permet aux clients d'obtenir une recherche axée sur l'industrie et effectuée de façon très rentable.

Détachements
Les LRE encouragent les détachements à l'industrie et vice versa pour favoriser le transfert de la technologie, améliorer l'expérience industrielle de ses chercheurs et former du personnel hautement qualifié.

Réseaux
Les LRE représentent le Canada à plus de 20 comités internationaux et entérinent des accords de coopération avec d'autres pays (en particulier par le biais de l'Agence internationale de l'énergie) en vue de partager les progrès technologiques réalisés dans les domaines qui présentent un intérêt particulier pour le Canada. Ce réseau puissant dont dispose les LRE continue de jouer un rôle très important dans la capacité du Canada de tirer parti des perspectives technologiques internationales, qui sont ensuite transmises au secteur privé.

Grandes lignes stratégiques, plans et réalisations

Grandes lignes stratégiques de la R-D

Les LRE sont des laboratoires de R-D énergétique diversifiés. Leurs compétences et leur influence dans le domaine technique englobent une gamme étendue d'activités. Celles-ci comprennent la récupération, la valorisation et la conversion du bitume et des huiles lourdes; la conversion du gaz naturel en combustibles liquides et en charges d'alimentation des usines pétrochimiques; l'utilisation et la combustion du charbon ainsi que les combustibles métallurgiques; les systèmes à haut rendement énergétique et la conservation de l'énergie. Dans tous ces domaines, les LRE cherchent le moyen de faire de la recherche coopérative avec l'industrie.

Récemment, l'accent a été mis sur l'efficacité de l'utilisation de l'énergie. Les LRE répondent ainsi aux préoccupations des Canadiens en matière de protection de l'environnement. Les problèmes des pluies acides, de la diminution de la couche d'ozone, du réchauffement de la planète (causé surtout par l'accumulation de $C0_2$ dans l'atmosphère) ainsi que des déchets municipaux et industriels ont retenu l'attention des LRE.

Les LRE concentrent leurs activités sur l'utilisation rationnelle de l'énergie et sur la réduction des émissions de $C0_2$ dans le secteur de la production et de la conversion des combustibles. Par exemple, il est possible de réduire la consommation d'énergie et les émissions de $C0_2$ en utilisant de façon plus efficace la chaleur de procédé, en intégrant des étapes aux procédés de valorisation de l'huile et en utilisant plus efficacement l'hydrogène. La gestion des déchets produits est tout aussi importante, en particulier celle des résidus solides des usines de valorisation et les émissions dans l'atmosphère de soufre et d'azote. Les LRE sont les premiers à faire de la protection de l'environnement un critère important du développement de toute nouvelle technique dans le domaine des huiles lourdes. En outre, les LRE collaborent avec Environnement Canada et le secteur privé pour appuyer de nouvelles lois environnementales affectant les carburants de transport. Les LRE fondent la poursuite du développement de technologies de pointe pour la production de combustibles fossiles plus propres sur leurs compétences reconnues dans les technologies des réactions, du développement de procédés et du traitement par catalyse.

Les LRE se penchent sur les problèmes analytiques causés par le traitement de charges d'alimentation, de produits et de déchets non classiques. Les méthodes d'analyse standard sont souvent inadéquates et doivent être modifiées par des travaux de recherche. Les LRE participent à l'élaboration de normes et de codes internationaux pour faire en sorte que les ressources canadiennes soient bien évaluées, en plus d'être concurrentielles, sur le marché international. Grâce à leur rôle de chef de file dans les activités de normalisation, les LRE font en sorte que l'industrie tienne compte des aspect environnementaux, tels que les oligo-éléments toxiques, lors de la rédaction des normes.

L'utilisation efficace des combustibles constitue la meilleure façon de minimiser les émissions de polluants, de réduire les coûts

d'exploitation et d'améliorer la productivité. L'augmentation de l'efficacité, l'optimisation de l'utilisation des combustibles et le recours à des technologies de combustion réduisant les émissions de gaz acides sont des éléments essentiels de cette approche. Les LRE continueront de développer des technologies énergétiques qui minimisent les émissions de gaz acides et de $C0_2$, en particulier celles qui proviennet de la combustion du charbon, de même que les résidus carbonés provenant de la valorisation du bitume.

L'intégration des systèmes énergétiques offira de nouvelles possibilités importantes d'améliorer l'efficacité énergétique et d'obtenir les avantages environnementaux et autres qui s'ensuivent, notamment la sécurité de l'approvisionnement énergétique, la possibilité de changer de combustible, l'utilisation de la chaleur industrielle et municipale perdue ainsi que l'utilisation rentable de ressources énergétiques renouvelables. Les systèmes énergétiques intégrés, en particulier la cogénération perfectionnée combinée aux technologies de chauffage et de refroidissement en milieu urbain et de réduction de la pollution, sont ceux qui offrent les meilleures possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Plans et réalisations du programme

Récupération du bitume et des huiles lourdes et légères

Dans l'Ouest canadien, les ressources en bitume et en huile lourde sont beaucoup plus importantes que les ressources pétrolières classiques. À mesure que diminuera la production des huiles légères de type classique, il faudra produire de plus grandes quantités d'huiles lourdes et de bitume pour satisfaire la demande de combustibles. Par le biais d'un programme national coordonné avec des organismes tels que l'Alberta Research Council et le Saskatchewan Research Council, le Petroleum Recovery Institute et l'Alberta Oil Sands Technology and Research Authority, les LRE appuient les travaux de R-D effectués par de nombreuses entreprises dans le domaine des procédés de récupération assistée du pétrole pour plusieurs grands réservoirs canadiens. Ces travaux mettent l'accent sur la protection de l'environnement. Le traitement des déchets huileux provenant de la production d'huile lourde, le nettoyage et la réutilisation de l'eau produite, et la prévention des émissions de gaz dans l'atmosphère font l'objet d'études, ainsi que la réutilisation pour la récupération assistée du pétrole du $C0_2$ récupéré des centrales de production d'électricité.

Principaux projets :

- Technologies de pointe de l'extraction du pétrole au moyen de puits horizontaux (1990-1993);
- Nouveau procédé de récupération assisté par injection de vapeur et de produits solubles et un procédé de combustion *in-situ* à la vapeur (1991);
- Procédé microbien de récupération du pétrole (1991); et
- Essais sur le terrain de technologies nouvelles de récupération du bitume; injection de vapeur dans des puits horizontaux en Saskatchewan; obturation par procédé microbien et piégeage à l'aide de mousse en Alberta (1991-1993).

Valorisation du bitume et de l'huile lourde
Cette technologie vise à valoriser l'huile lourde et les bitumes de sables pétrolifères pour en faire des combustibles à faible teneur en carbone moins polluants et qui émettent moins de $C0_2$ en brûlant. Les pressions économiques, combinées aux inquiétudes que suscite la contribution des combustibles fossiles au réchauffement de la planète, ajoute à la nécessité de développer de nouvelles technologies rentables intégrant l'efficacité économique aux problèmes environnementaux. Pour s'attaquer à ce défi, les LRE ont créé des consortiums industriels de recherche en mettant l'accent sur les technologies naissantes qui offrent des possibilités de commercialisation. La mise au point de méthodes pratiques visant à améliorer la rentabilité des usines de valorisation existantes constitue un avantage dont les raffineurs canadiens pourront bénéficier de façon directe.

Principaux projets :

- Consortium sur les niveaux de réactivité des charges d'alimentation, phase I : détermination de nouvelles corrélations pour la réactivité à l'hydrocraquage d'une matière résiduelle obtenue sous vide (1991);
- Création d'un consortium industriel sur la dynamique des réacteurs à l'intention des procédés de production de combustibles synthétiques (1991);
- Élaboration de méthodes de densitométrie aux rayons gamma pour l'application d'un nouveau procédé de valorisation (1992);
- Mise au point de méthodes biologiques et de séparation à membrane pour la décontamination du bitume (1992);
- Création d'un consortium sur les catalyseurs pour la valorisation de l'huile lourde (programme expérimental 1991-1994);
- Création d'un consortium sur la valorisation des émulsions d'huile lourde (programme expérimental 1991-1994); et
- Création d'un consortium sur la valorisation par réacteur à propulsion (programme expérimental 1991-1994).

Raffinage des bruts synthétiques
Les LRE mettent en application des concepts perfectionnés de conception de catalyseur dans la résolution de problèmes associés au traitement du brut synthétique canadien pour en faire un carburant de transport propre. Les raffineries canadiennes subissent de plus en plus la pression de normes environnementales plus sévères et de la transformation des ressources canadiennes en des charges d'alimentation de plus en plus lourdes et sales. Il est essentiel de pouvoir compter sur de nouvelles technologies rentables de raffinage pour éviter la détérioration de la qualité des combustibles distillés canadiens et pour préserver la compétitivité du secteur canadien du raffinage. Les LRE s'attaquent à ce défi par l'intermédiaire du réseau

qu'ils ont mis sur pied avec les raffineries canadiennes, au moyen d'un dialogue avec Environnement Canada sur les problèmes technologies environnementaux concernant le traitement des carburants, les modifications à la conception des moteurs, les changements apportés aux formules des essences et les additifs qui y sont ajoutés. On effectue aussi de la R-D interne sur de nouveaux catalyseurs de raffinage qui réduisent la teneur en aromatiques du carburant diesel et des carburéacteurs et qui résistent mieux aux poisons du catalyseur qu'on retrouve à l'état naturel dans le pétrole.

Principaux projets :

- Étude technique des poisons du catalyseur éliminés du gasoil synthétique et destinés à être utilisés comme additifs dans les asphaltes de pavage (1991);
- Procédé de catalyse amélioré pour la dénitruration des combustibles synthétiques de Lloydminster (1992);
- Mise au point d'un nouveau procédé pour la régénération et le recyclage des catalyseurs de raffinage (1992);
- Étude économique et technique d'un procédé de séparation à membrane servant à désaromatiser le carburant diesel et les carburéacteurs (1993); et
- Mise au point d'un nouveau procédé intégré d'hydrocraquage et d'hydrotraitement en vue de la production de carburants de transport moins polluants (1993).

Conversion et utilisation des résidus
La valorisation de l'huile lourde et du bitume pour en faire des carburants de transport crée de grandes quantités de dérivés de faible valeur (brais, goudrons et cokes) qui sont incompatibles avec l'environnement et pour lesquels il n'existe que peu de débouchés sur le marché. Les LRE ont mis au point de nouvelles technologies permettant de transformer ces résidus en produits de valeur et poursuivent les travaux entrepris avec l'industrie pour les améliorer et créer d'autres applications sur le marché. En outre, des technologies existantes sont actuellement adaptées au traitement des déchets industriels connexes comme ceux provenant de la production de produits pétrochimiques et de plastiques et des usines municipales d'épuration des eaux. Les LRE ont instauré un programme de R-D complet visant à convertir les déchets hydrocarbonés tels que les vieux pneus, les huiles usées et les plastiques en combustibles améliorés et en charges d'alimentation d'usines pétrochimiques.

Principaux projets :

- Création avec des partenaires industriels et provinciaux d'un consortium en vue de la conversion des déchets hydrocarbonés en distillats de raffinage (1991-1992);

- Mise au point d'un procédé visant à convertir les déchets organiques en carburants de transport (1992-1993);
- Évaluation en laboratoire de l'utilisation des huiles usées de l'industrie du caoutchouc dans les asphaltes (1992); et
- Mise au point d'additifs en vue d'améliorer la compatibilité de l'asphalte en rapport avec le recyclage des vieux pavages (1994).

Conversion du gaz naturel

Le consortium de recherche des LRE sur la conversion du gaz naturel a été créé pour stimuler le développement et la commercialisation de technologies de qualité supérieure permettant de convertir le gaz naturel et d'autres alcanes légers en carburants liquides et en produits chimiques commercialisables et pour encourager l'industrie à participer à cette R-D. Des normes environnementales plus strictes et l'inquiétude croissante des gens face au réchauffement de la planète dû au $C0_2$, au méthane et à d'autres hydrocarbures légers ont poussé l'industrie à adopter des options moins polluantes de traitement du gaz.

Les LRE possèdent des compétences approfondies en développement de catalyseurs et en conception de méthodes nouvelles de traitement requises pour aider l'industrie canadienne à créer de nouveaux marchés pour les produits dérivés du méthane. Parmi les domaines actifs de la R-D sur le gaz naturel, on retrouve la production de produits pétrochimiques bruts et d'améliorateurs de l'indice d'octane des carburants.

Principaux projets :

- Études expérimentales et une évaluation environnementale de la conversion du gaz naturel par procédé électrochimique (1992);
- Évaluation des technologies d'élimination du sulfure-carbonyle et du bisulfure de carbone des émissions provenant des usines de traitement du gaz naturel (1993); et
- Réalisation des objectifs des phases I et II du programme du consortium de recherche sur la conversion du gaz naturel (1991-1994).

Cotraitement du charbon et du pétrole

Le cotraitement est une technique qui combine la valorisation du charbon et celle du pétrole pour produire des carburants de transport propres. En comparaison de la valorisation de l'huile lourde, cette technique offre l'avantage de remplacer de l'huile lourde relativement coûteuse par du charbon moins onéreux. Comme les réserves de charbon, de pétrole et de gaz naturel y sont contigües, le cotraitement est potentiellement viable dans l'Ouest canadien. Le transfert de technologie a commencé avec la création d'un consortium de partenaires industriels en vue de poursuivre l'élaboration d'une base de données d'ingénierie à des fins de commercialisation.

Principaux projets :

- Parachèvement du programme technique de la phase I du consortium de cotraitement (1992-1993); et
- Collaboration et échange d'information avec le Department of Energy des États-Unis en vertu d'un protocole d'entente (1990-1993). Le Alberta Research Council participe aussi à cet échange.

Gazéification du charbon

Les travaux de R-D des LRE dans le domaine de la gazéification du charbon répond aux intérêts industriels canadiens dans la technique de la gazéification intégrée à cycle combiné. Cette technique convertit le charbon en électricité tout en réduisant les émissions de substances acides et de particules. De plus, son rendement thermique plus élevé réduit la quantité d'émissions de $C0_2$ par unité d'électricité produite. On a défini des projets qui sont en voie d'exécution en collaboration avec l'Association canadienne de l'électricité, l'Association charbonnière canadienne, le Comité technique canadien sur la gazéification et les services publics.

Les LRE font l'évaluation des charbons dans une usine pilote de gazéification à lit entraîné pour le compte des services publics canadiens d'électricité. Les résultats de ces évaluations sont utilisés dans des études de faisabilité permettant de choisir le procédé optimal, dans le cadre de la technologie de la gazéification intégrée à cycle combiné. On évalue également les charbons canadiens afin d'établir dans quelle mesure ils conviennent comme charges d'alimentation de différents gazéificateurs et ainsi aider les sociétés minières à commercialiser leurs charbons à des fins de gazéification au Canada et à l'étranger.

La recherche sur l'épuration des gaz chauds est axée sur l'utilisation de solides peu coûteux comme sorbants en vue d'éliminer les substances acides des produits de gazéification avant que ceux-ci ne soient brûlés. On évalue présentement la possibilité d'utiliser du carbone activé produit à partir des charbons de l'Est du Canada dans des applications environnementales.

Principaux projets :

- Établissement de paramètres de procédé pour la gazéification à lit entraîné du charbon (1990-1994);
- Évaluation des sorbants mis au point par les LRE en vue d'éliminer les composés acides des produits de la gazéification (1991);
- Préparation d'une évaluation économique qui compare les techniques traditionnelles à celles de la production d'électricité utilisant des sorbants pour l'épuration des gaz chauds mis au point par les LRE (1992);

- Élaboration d'un procédé servant à produire du carbone activé à partir des charbons de l'Est du Canada et à en évaluer les propriétés (1992); et

- Évaluation de piles à combustible à haute température en vue de les utiliser avec les produits de la gazéification du charbon (1993).

Combustibles métallurgiques et science du carbone
Les installations de recherche des LRE sur les combustibles métallurgiques et la science du carbone comprennent des installations de manutention du charbon, des fours à coke et des installations d'essais sur le coke; il s'agit dans tous les cas d'installations pilotes. Les LRE collaborent étroitement avec l'industrie à la résolution de problèmes reliés aux combustibles métallurgiques en signant des accords de recherche conjointe, en particulier avec la Canadian Carbonization Research Association (CCRA). Les efforts concertés de ces deux organisations dans le domaine technique ont joué un rôle important dans la récente augmentation des exportations de charbon métallurgique. Les LRE collaborent étroitement avec l'industrie canadienne sidérurgique et un producteur de produits chimiques, par l'entremise de la CCRA, pour améliorer la qualité de leur exploitation et de leurs produits, pour réaliser des économies de combustible et d'énergie et minimiser les impacts sur l'environnement.

Principaux projets :

- Conception et aménagement d'une installation pilote en vue de simuler l'injection de combustibles de remplacement dans les tuyères de hauts fourneaux (1991); détermination subséquente des propriétés de combustion et de dégagement des matières volatiles des charbons injectés (1992);

- Découverte des effets des paramètres d'exploitation de fours à coke sur les mélanges contenant exclusivement des charbons de l'Ouest canadien (1991);

- Détermination de l'influence des impuretés dans le charbon sur l'endurance à chaud du coke (1992);

- Optimisation des méthodes d'épuration pour assurer aux charbons canadiens les propriétés de rendement et de cokéfaction (1993);

- Réduction des inquiétudes environnementales suscitées par la poussière et les fines des charbons de l'Ouest ainsi que par leur manutention et leur cokéfaction (1993);

- Recensement des possibilités d'élimination des pneus d'automobiles dans les fours à coke (1993);

- Évaluation de résidus de pétrole propres à la valorisation en liants non carcinogènes servant à la production d'électrodes de carbone utilisés dans la fusion de l'aluminium (1993); et

- Soutien à la mise au point d'une usine pilote servant à étudier un procédé continu de fabrication du coke inoffensif pour l'environnement (1994).

Combustion industrielle
Les LRE utilisent leurs installations pilotes de combustion pour produire des données à l'intention de l'industrie sur la manutention, la combustion et les émissions des charbons et sur le rendement des systèmes d'épuration des gaz de cheminée. Les LRE effectuent des travaux de R-D à long terme sur la cinétique de la combustion et mettent au point des modèles perfectionnés et des techniques de mesure non intrusives faisant appel au laser pour produire des données améliorées et plus pertinentes et augmenter ainsi l'efficacité de l'utilisation du charbon et réduire les émissions de polluants.

Les LRE ont des programmes de recherche en cours sur les nouvelles techniques de combustion comme celles au charbon désintégré, aux émulsions d'huile dans l'eau et au combustible charbon-eau qui pourraient remplacer le gaz ou l'huile dans les chaudières et dans les brûleurs industriels existants, en représentant souvent moins de risques pour l'environnement. Les LRE examinent le rendement de ces techniques de combustion et de ces combustibles utilisés de concert avec des brûleurs de conception nouvelle. On retrouve parmi leurs clients les producteurs de charbon canadien, l'industrie du pétrole, les services publics d'électricité, les fabricants de ciment et les utilisateurs de chaudières industrielles canadiennes.

Principaux projets :

- Évaluation de l'influence des propriétés du charbon et des paramètres de sa désintégration sur les caractéristiques de la combustion et des émissions (1991);
- Mise au point de techniques perfectionnées de mesure et de prédiction de la combustion du charbon (1992);
- Publication du volume 3 de *Combustion Performance and Emission Characteristics of Canadian Coals* (1993); et
- Résolution du problème d'usure de l'atomiseur et élaboration de critères d'augmentation de la capacité du brûleur à mazout et à combustible charbon-eau de CANMET (1993).

Technologies de combustion pour la réduction de la pollution
Les LRE ont beaucoup cherché à réduire la pollution au moyen de projets réalisés en collaboration avec l'industrie, les universités et d'autres organismes gouvernementaux. On a mis au point des critères destinés aux brûleurs et aux systèmes de combustion en vue d'éliminer les oxydes d'azote et la formation de suie. On a évalué les procédés d'injection de sorbants servant à contrôler les oxydes de soufre et on a lancé récemment un programme de mesure des oligo-éléments dans les combustibles et les résidus de cendres de combustible.

Les LRE cherchent à accélérer le développement de la technologie de la combustion en lit fluidisé par des études en usine pilote et un soutien technique à de grands projets de démonstration. Cette technologie permet d'utiliser de façon efficace des combustibles qui seraient autrement impossibles à commercialiser tels que le charbon pauvre, les résidus de raffinage et les déchets combustibles, tout en réduisant de 90 pour cent les émissions de SO_2 et de NO_x. Les principaux clients sont les services publics qui brûlent du charbon, les sociétés minières et utilisatrices des sables pétrolifères et l'Association charbonnière du Canada. Les LRE donnent des conseils sur les niveaux d'émissions techniquement atteignables aux organismes de réglementation pour que ceux-ci les incorporent aux normes de contrôle de la pollution. Les principales autres activités sont l'élaboration de techniques et de stratégies permettant de capter le méthane provenant des sites d'enfouissement des déchets et des mines de charbon et de l'utiliser dans des chaudières industrielles, en plus de la mise au point de brûleurs au gaz à haut rendement et à faible niveau d'émissions de NO_x destinés à certains procédés industriels.

Principaux projets :

- Élaboration et validation d'une technique de modélisation informatisée pour la conception de systèmes d'injection de sorbants en vue du contrôle du SO_x dans des chaudières existantes à alimentation par les parois (1991);
- Définition, évaluation et promotion de techniques minimisant, au niveau de la chaudière, les émissions de NO_x et de SO_x produites par les services publics et les systèmes de combustion industriels (1992);
- Parrainnage et exploitation d'un appareil pilote de combustion en lit fluidisé mobile de 1 MW pouvant brûler 100 kg/h de combustible pauvre tout en respectant les exigences en matière d'environnement (1990-1994);
- Constitution d'une base de données sur le rendement de la combustion en lit fluidisé et sur les émissions des résidus de coke et de brai provenant de la valorisation des sables pétrolifères et de l'huile lourde (1992); et
- Élaboration de protocoles analytiques d'oligo-éléments pour le fluor, le sélénium et les percolats provenant de résidus de combustion, et parachèvement de la rédaction de normes acceptées par l'industrie pour les formes de soufre et l'arsenic (1993).

Technologie des économies d'énergie

L'amélioration du rendement énergétique est le moyen le plus efficace de réduire les émissions de gaz carbonique, principal gaz à effet de serre. Les LRE poursuivent la recherche sur la technologie de la combustion améliorée et cherchent à optimiser les conditions de son exploitation dans les domaines domestique et industriel. L'objectif

consiste à augmenter le rendement des combustibles dans toutes leurs applications. Ces travaux comprennent les mesures nécessaires pour garantir une exploitation sûre, réduire l'impact sur l'environnement et intégrer la technologie améliorée de l'efficacité énergétique à de nouveaux systèmes améliorés. On met au point des techniques qui permettent de réduire les émissions des produits d'une combustion incomplète ($C0_2$, hydrocarbures, suie et autres particules) et des autres polluants dérivés de la combustion comme le $N0_x$. Le recours à de nouveaux ensembles de transformation des brûleurs à mazout peut réduire les émissions de 25 pour cent et des échangeurs de chaleur à condensation, modifiés pour les chaudières à gaz, peuvent entraîner des économies de combustibles de plus de 30 pour cent. Des systèmes mixtes de chauffage des locaux et de l'eau au mazout et au gaz offrent des possibilités encore plus intéressantes, en plus d'être mieux adaptés aux nouvelles habitations à faible consommation d'énergie.

La recherche se poursuit sur les méthodes permettant de brûler sans polluer des mélanges plus pauvres de mazout composé de distillats moyens, permettant ainsi d'utiliser les portions de meilleure qualité comme carburants de transport à valeur plus élevée. Ces travaux sont effectués conjointement avec les sociétés pétrolières canadiennes et l'on entretient une étroite collaboration avec les associations de l'industrie, le Department of Energy des États-Unis et les organismes de normalisation compétents.

Le programme des LRE sur les appareils de chauffage au bois résidentiels visent à assurer un bon rendement, une bonne ventilation et un air ambiant de bonne qualité. Les poêles à bois canadiens à combustion perfectionnée émettent 80 pour cent moins de produits de combustion incomplète que les poêles classiques. Les LRE donnent des renseignements et des conseils détaillés aux organismes de normalisation et de règlementation canadiens régissant la construction et les appareils.

Les LRE sont en train de développer la technologie des systèmes experts et la simulation des procédés industriels de combustion pour permettre à l'industrie d'optimiser son utilisation de l'énergie.

Principaux projets :

- Établissement de critères de rendement détaillés pour les combustibles composés de distillats moyens destinés aux applications de combustion dans des appareils fixes (1991);
- Définition des conditions optimales du chauffage mixte des locaux et de l'eau pour les systèmes alimentés au mazout et au gaz (1992);
- Développement de la technologie de transformation des systèmes de chauffage au mazout et au gaz en vue de réduire la consommation de carburant et les émissions de $C0_2$ de 25 pour cent et de 35 pour cent, respectivement (1992);

- Rédaction et mise en oeuvre, en tant que norme nationale, de procédures de mesure de la teneur en aromatiques des combustibles composés de distillats moyens comme base du rendement de la combustion pour l'Office des normes générales du Canada (1992);
- Détermination de la faisabilité technique de l'utilisation dans les chaudières industrielles du méthane provenant des mines de charbon et de sites d'entreposage de déchets en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre (1991);
- Tenue d'essais à l'aide de combustibles de remplacement provenant du traitement de la biomasse pour évaluer les possibilités de réduction des émissions (1991);
- Établissement de normes d'émissions et de rendement pour les appareils de chauffage au bois résidentiels (1991); et
- Mise au point et exploitation de systèmes experts en usine pilote (1992), et leur application subséquente à un système industriel de combustion (1993).

Techniques énergétiques intégrées
En liant la production d'électricité aux procédés industriels et au chauffage des locaux, il est alors possible de récupérer et d'utiliser une quantité de chaleur qui serait autrement rejetée ou gaspillée. Au moyen de la production mixte de chaleur et d'électricité,

c'est-à-dire de la cogénération, il est possible d'obtenir une réduction pouvant atteindre 40 pour cent de l'utilisation d'énergie et des émissions qui en résultent. De plus, en intégrant les systèmes de refroidissement des bâtiments aux compresseurs frigorifiques centraux, il est possible d'augmenter le rendement global de tels systèmes en utilisant de la chaleur de piètre qualité ou de la vapeur au niveau des centrales thermiques pour entraîner les compresseurs frigorifiques. On peut aussi augmenter l'efficacité de ces systèmes en leur donnant accès à des puits thermiques à plus basse température comme les lacs, les rivières ou les eaux souterraines. Le recours à la réfrigération centrale déplace l'utilisation des CFC et réduit le problème des charges de pointe d'électricité en été en remplaçant des appareils de climatisation mus à l'électricité et en réunissant les charges électriques et thermiques de grande envergure (gestion de la demande).

Le programme des LRE est axé sur le développement de techniques plus efficaces et plus rentables de rassemblement et de gestion de charges énergétiques thermiques au moyen de systèmes avancés de chauffage et de refroidissement urbain et, par l'analyse, sur l'identification des possibilités d'intégration de systèmes.

Principaux projets :

- Analyse d'obstacles non techniques aux systèmes énergétiques urbains, y compris la cogénération, et le développement d'un manuel de commercialisation (1991);
- Mise au point et commercialisation d'additifs servant à réduire la friction dans les canalisations de chauffage et de refroidissement urbains (1991);
- Réalisation d'une analyse complète des avantages sur le plan de l'environnement des systèmes énergétiques urbains, pour l'Agence internationale de l'énergie (1991);
- Élaboration d'un manuel de conception de bouillie de glace pour le refroidissement urbain (1992); et
- Mise au point et démonstration d'un système intégré de télémétrie destiné aux services publics et permettant la surveillance du réglage de la charge et du rendement du réseau de distribution (1993).

Ressources

Tableau 9.6
Affectation des ressources des LRE par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	9,835.1	9,723.6	10,077.1	10,443.3
Exploitation	3,902.0	3,894.0	3,944.0	3,994.0
Immobilisations	1,741.0	1,668.0	1,474.5	1,990.5
Contrats	5,398.0	4,780.0	5,351.0	5,383.0
Contributions	763.0	910.0	640.0	700.0
Total	**21,639.1**	**20,975.6**	**21,486.6**	**22,510.8**

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	162	158	156	154

Tableau 9.7
Répartition par programme de la recherche effectuée par les Laboratoires de recherche sur l'énergie

Ressources financières (en milliers de dollars)

		1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Récupération du bitume		300.0	310.0	320.0	330.0
et des huiles	Contrats	1,917.0	1,630.0	1,900.0	1,900.0
lourdes et légères	Contributions	620.0	570.0	300.0	300.0
Valorisation du bitume et		3,230.0	2,140.0	2,140.0	2,200.0
de l'huile lourde	Contrats	579.0	400.0	400.0	400.0
Raffinage du brut		1,700.0	1,820.0	1,850.0	2,000.0
synthètique	Contrats	572.0	500.0	500.0	500.0
Conversion et utilisation		0	790.0	810.0	990.0
des résidus	Contrats	0	250.0	300.0	300.0
Conversion du		935.0	955.0	975.0	1,000.0
gaz naturel	Contrats	310.0	300.0	350.0	350.0
	Contributions	40.0	40.0	40.0	0.0
Cotraitement du charbon		800.0	825.0	850.0	875.0
et de l'huile	Contrats	200.0	100.0	100.0	100.0
Gazéfication du charbon		750.0	830.0	850.0	900.0
	Contrats	300.0	250.0	250.0	250.0
Combustibles métallurgiques		1,525.0	1,670.0	1,730.0	1,800.0
et science du carbone	Contrats	100.0	100.0	100.0	100.0
Combustion		1,120.0	1,145.0	1,180.0	1,180.0
industrielle	Contrats	468.0	400.0	450.0	450.0
Techniques de combustion		1,945.0	1,850.0	1,735.0	1,970.0
pour la réduction	Contrats	452.0	350.0	500.0	530.0
de la pollution	Contributions	103.0	300.0	300.0	400.0
Économies d'énergies		960.0	990.0	1,020.0	1,100.0
	Contrats	225.0	225.0	226.0	228.0
Techniques énergétiques		160.0	165.0	174.0	200.0
integrées [c]	Contrats	275.0	275.0	275.0	275.0
Gestion					
et administration		2,053.1	1,795.6	1,861.6	1,882.8
Total		**15,478.1**	**15,285.6**	**15,495.6**	**16,427.8**
	Contrats	5,398.0	4,780.0	5,351.0	5,383.0
	Contributions	763.0	910.0	640.0	700.0

a Les programmes techniques ci-dessus incluent 24 A-P consacrées au soutien analytique, à l'élaboration de normes nationales et internationales et au développement techniques d'analyse.

b Le Groupe technique de commercialisation (7 A-P) est incorporé à Gestion et administration.

c L'activité «Techniques énergétiques intégrées» constitue une initiative majeure des LRE dans le cadre du programme environnemental (*le Plan vert*); l'augmentation prévue des ressources à cette fin n'est pas encore approuvée.

Tableau 9.8
Ressources en années-personnes par programme des Laboratoires de recherche sur l'énergie

Ressources en années-personnes	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Récuperation du bitume et des huiles lourdes et légères	3	3	3	3
Valorisation du bitume et de l'huile lourde	37	26	25	24
Raffinage du brut synthètique	18	19	19	19
Conversion et utilisation des résidus	0	7	7	7
Conversion du gaz naturel	7	7	7	7
Cotraitement du charbon et de l'huile	8	8	8	8
Gazéification du charbon	6	7	7	7
Combustibles métallurgiques et science du carbone	19	19	19	19
Combustion industrielle	12	12	12	11
Techniques de combustion pour la réduction de pollution	14	12	11	11
Économies d'énergie	10	10	10	10
Techniques énergétiques intégrées	2	2	2	2
Gestion et administration	26	26	26	26
Total	**162**	**158**	**156**	**154**

Indicateurs de rendement-clés

On a établi les indicateurs contenus dans le tableau 9.9 pour aider à évaluer le rendement des LRE et à surveiller la participation de l'industrie à leur programme.

Tableau 9.9
Indicateurs de rendement-clés des Laboratoires de recherche sur l'énergie

	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Recouvrements des coûts ($000)	1,250.0 (1,118.0)	1,650.0	2,030.0	2,350.0	2,775.0
Mobilisation des fonds ($000)	3,400.0 (3,963.0)	4,000.0	5,000.0	6,000.0	6,000.0
Détachements (Années-personnes)					
aux LRE	2 (1.2)	3	3	3	3
de LRE	2 (1.8)	2	2	2	2
Participation de la clientèle à la frais partagés (%)	31.6 (42.5)	34.4	37.5	37.5	37.5
Brevets et licences (nombre)	7(6)	9	9	9	9
Séminaires (nombre)	3(3)	3	3	3	3

10 DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE DES MINÉRAUX

Organisation

La Direction de la technologie des minéraux est composée de trois groupes complémentaires de laboratoires : les Laboratoires de la technologie des métaux (LTM), les Laboratoires des sciences minérales (LSM) et les Laboratoires de recherche minière (LRM).

Les LTM mettent au point des technologies visant à améliorer la compétitivité des industries canadiennes des métaux, de permettre l'utilisation des meilleurs matériaux et des meilleures techniques possibles et accroître la demande de produits métalliques.

Les LSM mènent et parrainent des travaux de recherche et de développement technique couvrant toute la gamme de la technologie des minéraux, de la minéralogie à l'extraction en passant par le raffinage des métaux, la gestion des déchets et les produits minéraux.

Les LRM réalisent des travaux de recherche et de développement sur la technologie des explosifs et tous les secteurs de l'exploitation minière, sauf sur le charbon et les sables pétrolifères.

LABORATOIRES DE LA TECHNOLOGIE DES MÉTAUX

Mission et objectifs

La Division des laboratoires de la technologie des métaux (LTM) a pour objectif d'améliorer les pratiques en matière de santé et de sécurité et à protéger l'environnement en développant la technologie de concert avec sa clientèle industrielle.

Objectifs des LTM :

1. Augmenter la compétitivité des industries canadiennes des métaux;
2. Encourager l'utilisation des meilleurs matériaux et des meilleures techniques disponibles pour améliorer la fiabilité et la productivité de l'acquisition, du traitement et du matériel de transport des ressources en minéraux et énergétiques; et
3. Accroître la demande des produits de l'industrie canadienne des métaux au moyen de la commercialisation de matériaux nouveaux et du développement de nouveaux produits.

Structure du programme de R-D

Le programme de recherche des LTM est organisé en quatre programmes fortement axés sur cinq grands domaines de technologie :

Technologie de l'acier

La recherche menée par les LTM vise aider l'industrie sidérurgique canadienne à relever les défis associés aux spécifications de plus en plus rigoureuses régissant le traitement et les produits ainsi qu'à la

réduction des coûts. Ces travaux comprennent la recherche effectuée en commun sur le coulage, le laminage, le formage, le placage et la métallurgie des aciers.

Technologie de la fonderie

Les LTM aident l'industrie canadienne des fonderies en effectuant de la recherche qui met l'accent sur l'adoption de techniques acceptables sur le plan de l'environnement. Cette recherche inclut des projets sur le recyclage des déchets de fonderie, le coulage dans des moules permanents et l'application des ordinateurs au contrôle des procédés de fonderie.

Matériaux pour les industries extractives

La recherche menée par les LTM vise à permettre l'extraction et le transport sûrs et acceptables sur le plan de l'environnement des ressources énergétiques et minérales du Canada. Il s'agit en particulier de projets sur les oléoducs et les gazoducs, l'évaluation des défauts dans les récipients sous pression, les matériaux destinés à l'industrie minière, la fatigue et la fracture des joints soudés dans les ouvrages en mer et dans les navires ainsi que la corrosion et son contrôle.

Matériaux métalliques nouveaux

Les LTM aident l'industrie canadienne à exploiter les débouchés qu'offre le développement de nouveaux matériaux et produits. Ls projets portent entre autre sur aimants avancés, les composés matriciels de métaux et la technologie de la modification en surface.

Produits non ferreux

Les LTM développent une technologie susceptible d'aider l'industrie des métaux de base à accroître le marché mondial des produits non ferreux. Ce programme réagit aux initiatives de l'industrie et comprend présentement des projets parrainés sur la corrosion du magnésium, la coulée continue du cuivre et les batteries perfectionnées.

À l'intérieur de chacune de ces technologies, on effectue des travaux de recherche à l'appui de la productivité industrielle, la santé et la sécurité et la protection de l'environnement ainsi que l'élaboration et la mise en oeuvre de politiques; le genre de recherche effectué est fonction de la nature de la technologie, de sa relation avec le mandat des LTM et de son rôle dans la société canadienne. Plus la technologie est axée sur la concurrence, plus le pourcentage des travaux réalisés par les LTM pour

Tableau 10.1
Programme de R-D des Laboratoires de la technologie des métaux

Programme de technologie	Pourcentage moyen de l'effort		
	Productivité	Protection	Politique
Acier	75	15	10
Fonderie	70	25	5
Matériaux pour industries extractives	30	30	40
Matériaux métalliques nouveaux	50	10	40
Produits non ferreux	85	10	5

soutenir la productivité est élevé. Ainsi, les technologies de la fonderie et de l'acier sont concentrées sur la productivité à l'appui direct de l'industrie et mettent moins l'accent sur la protection et les politiques, bien que la protection de l'environnement joue un rôle de plus en plus important. Dans d'autres domaines, toutefois, particulièrement dans celui des matériaux pour les industries extractives où la fiabilité structurale et des matériaux présente des dangers pour la sécurité de l'environnement et des travailleurs, une grande partie des travaux porte sur la protection et l'élaboration de politiques.

Les LTM administrent aussi un programme national de certification du personnel chargé des essais non destructifs au Canada, en conformité avec les normes établies par l'Office des normes générales du Canada. Cette activité se situe surtout dans la catégorie «protection».

Le programme contient des éléments de recherche stratégique, complémentaire, courante et exploratoire, mais les pourcentages varient selon le domaine du programme. Au cours des trois dernières années, une importante activité a consisté à organiser et à mener avec l'industrie des projets de recherche conjointe qui appartiennent habituellement à la catégorie de la recherche complémentaire. Cette initiative s'est avérée une telle réussite que les LTM ont vu leur travaux de recherche exploratoire diminuer à de très bas niveaux et feront des efforts précis au cours de la période de planification pour que 10 pour cent du programme soit consacré à ce genre de recherche. Dans l'exécution de tous les programmes de recherche, on tient compte des conseils reçus de groupes consultatifs sur la technologie composés d'experts de l'industrie.

Le tableau suivant montre la répartition approximative actuelle des activités entre les cinq technologies et le Programme de certification du personnel chargé des essais non destructifs.

Organisation et structure

Les LTM disposent d'un effectif de 120 personnes; celui-ci se compose d'environ 20 employés de soutien administratif et de gestion, de 50 technologues et de 50 scientifiques et ingénieurs. Le programme de

	Pourcentage			
Programme de technologie	**Stratégique**	**Complémentaire**	**Service**	**Exploratoire**
Acier	45	45	5	5
Fonderie	60	20	15	5
Matériaux pour industries extractives	50	40	5	5
Matériaux métalliques nouveaux	70	15	5	10
Produits non ferreux	50	50	—	—
Accréditation du personnel des END	—	—	100	—

Tableau 10.2
Programme de R-D des Laboratoires de la technologie des métaux par technologie (pourcentage)

recherche est administré dans le cadre d'une structure matricielle, avec un coordonnateur pour chacune des cinq technologies sous la direction du Gestionnaire des programmes technologiques et cinq chefs de sections de recherche sous la direction du Gestionnaire du laboratoire des opérations. L'unité d'accréditation du personnel chargé des essais non destructifs relève du Gestionnaire des services à l'industrie, tandis que le Groupe de l'administration et la Section de la documentation scientifique relèvent directement du Directeur.

Stratégie de commercialisation

Principaux clients et créneaux commerciaux

Les clients des LTM sont nombreux et variés et appartiennent à plusieurs secteurs de l'industrie canadienne. On a divisé ces clients en six groupes distincts correspondant aux programmes de recherche des LTM et à l'unité d'accréditation du personnel chargé des essais non destructifs. Un Groupe consultatif sur la technologie composé surtout de représentants de l'industrie a été formé en vue de conseiller la direction des LTM sur l'orientation à donner à la recherche à l'intérieur de chacun des programmes de technologie.

Technologie de l'acier
Les clients du programme de la technologie de l'acier sont les producteurs d'acier primaire. L'industrie sidérurgique est un client important de CANMET, ses activités allant de l'exploitation minière au traitement minéral en passant par l'utilisation de l'énergie et la production d'acier. Elle est le fournisseur national de divers produits d'ingénierie spécialisés soutenant l'ensemble des industries extractives et manufacturières. Les LTM collaborent étroitement avec les producteurs d'acier, quelle que soit leur taille, sur une base individuelle et aussi en vertu d'un protocole d'entente général avec l'Association pour la recherche dans l'industrie sidérurgique canadienne (ARISC). Les travaux de recherche effectués avec les entreprises sidérurgiques portent esentiellement sur les installations canadiennes exceptionnelles des LTM telles que le laminoir pilote, le plastomètre à cames et les installations de fusion et de coulage de la fonderie des LTM. Des produits expérimentaux en feuillards, en tôle forte et formés sont produits et on étudie les variables des procédés pour le compte de nombreuses entreprises et organisations de recherche du Canada. Dans le cadre de programmes exécutés conjointement avec l'industrie sidérurgique, les LTM ont développé des modèles mathématiques du procédé de laminage qui servent à prédire les plans nécessaires à l'obtention de l'épaisseur cible et des propriétés de l'acier laminé à chaud. Les principaux clients sont Stelco, Dofasco, Algoma, Ipsco, QIT Fer et Titane, Ivaco, Lasco, Slater Steel et l'ARISC.

Technologie de la fonderie
Les LTM travaillent en collaboration avec de nombreuses fonderies canadiennes, à partir des petites exploitations traditionnelles jusqu'aux grandes fonderies hautement automatisées et à productivité élevée de l'industrie des pièces pour automobiles. L'industrie de la fonte, dont la production annuelle est évaluée à 2 millions de dollars, fabrique des produits à valeur ajoutée directement pour les industries extractives et

le secteur manufacturier. Elle constitue un maillon important de la chaîne minérale et revêt une importance pour l'expansion régionale et la satisfaction des besoins de l'industrie locale. Les exigences de plus en plus sévères de la réglementation environnementale, une forte concurrence dans le domaine des prix de la part des fournisseurs étrangers ainsi qu'une diminution de l'activité économique générale ont forcé certaines fonderies canadiennes à cesser leurs activités au cours des dernières années et certaines autres sont soumises à de fortes pressions en ce sens. Les travaux des LTM ont pour but d'aider ces fonderies à faire face aux exigences des années 90.

Le Groupe consultatif sur la technologie des LTM sur la recherche en fonderie a conseillé d'axer les travaux sur les préoccupations environnementales, surtout sur celles reliées à l'utilisation et à l'élimination du sable, sur la technologie des moules permanents et sur les systèmes de production qui réduisent les coûts, tout en augmentant la qualité des produits. Les LTM ont développé du logiciel servant à améliorer le contrôle des coûts associés aux procédés de fusion dans les fours électriques et les cubilots; ils en ont aussi fait la démonstration. Ces programmes sont de plus en plus utilisés par les fonderies canadiennes et leurs fournisseurs. Ces activités ininterrompues, ainsi que d'autres initiatives dans les domaines du coulage sous base pression, du moulage à la mousse évaporative et des produits de fonte ductile à trempe étagée bainitique, ont fait des LTM le centre technologique canadien par excellence pour l'industrie des fonderies. On compte parmi leurs clients l'Association des fonderies canadiennes, Environment Melt, Quality Steel Foundries, ESCO, Deloro Stellite, Ontario Hydro et le Centre de recherche industriel du Québec.

Matériaux pour les industries extractives
La clientèle des Laboratoires de la technologie des métaux (LTM) va des compagnies sidérurgiques qui mettent au point des produits tubulaires et des tuyaux de pipeline améliorés aux sociétés pétrolières, de gaz et de pipelines qui utilisent ces produits, de l'industrie minière aux ministères gouvernementaux et aux organismes qui réglementent divers secteurs de l'industrie des ressources.

Pour servir cette clientèle, les LTM s'intéressent en particulier à la technologie des matériaux permettant de récupérer, de traiter et de transporter les hydrocarbures de façon économique, sûre et sans risques pour l'environnement. Les fabricants de produits tubulaires et de tuyaux de pipelines, les principales entreprises de transport d'énergie, les fournisseurs de l'industrie pétrochimique et les organismes de normalisation comme l'ACNOR sont les principaux clients des LTM. Les laboratoires collaborent étroitement avec la Garde côtière canadienne dans le but de fournir la technologie des matériaux associée aux navires évoluant dans les eaux arctiques et qui doivent se conformer aux Règlements sur la prévention de la pollution de ces eaux.

Les LTM s'associent aux Laboratoires de recherche minière pour collaborer avec les producteurs de câbles métalliques et les organismes provinciaux de réglementation à la mise au point de méthodes améliorées d'inspection des câbles de levage dans les mines. De plus les LTM étudient, en association avec le Nickel Development Institute, un manufacturier de boulons d'ancrage dans le roc et plusieurs sociétés minières canadiennes, l'utilisation de boulons d'ancrage en acier inoxydable pour améliorer le contrôle du sol à long terme. Les LTM examinent également avec les principales sociétés minières les possibilités de développer des matériaux résistant à l'usure et à la corrosion. Les LTM entendent accroître leurs efforts dans ce domaine au cours de la période de planification. Parmi les clients, mentionnons Babcock and Wilcox, Nova, Esso, Shell, Dupont, Ontario Hydro, Syncrude, Pétro-Canada, Fleet Technology, Polysar, B.C. Hydro, TransCanada Pipelines Ltd., le Centre de recherches pour la Défense — provinces de l'ouest (Défense nationale), la Garde côtière canadienne (Transports Canada), l'Administration du pétrole et du gaz des Terres du Canada, Paprican, Deloro Stellite, le Nickel Development Institute, Wire Rope Industries et le ministère de la Main-d'oeuvre de l'Ontario.

Matériaux métalliques nouveaux
Les grandes sociétés d'exploitation minière des métaux communs comme l'Inco, Cominco et Noranda ainsi que les producteurs de métaux destinés à des applications spéciales sont parmi les principaux clients de la Division qui profitent de ce programme. Les LTM travaillent en outre avec des sociétés de haute technologie de plus petite taille, comme Ceramics Kingston, qui pourraient un jour utiliser les produits issus de cette technologie. Des chercheurs invités venant d'entreprises aérospatiales comme Hawker Siddeley Canada Inc. collaborent à certains projets particuliers des LTM.

Produits non ferreux
Ce nouveau programme vise à répondre aux besoins des industries canadiennes de produits non ferreux. Ces projets ne commencent qu'après la conclusion d'une entente de financement avec un client en particulier ou avec un groupe de clients représentés par des associations de l'industrie. Certains projets sont en cours pour l'Association internationale du magnésium, la division Kidd Creek de Falconbridge Litd., Inco Ltd. et Rayovac. L'Association internationale pour cuivre, l'Association canadienne pour le développement du cuivre et du laiton, et l'Association internationale de recherche pour le plomb et le zinc, entre autres, ont reçu des propositions.

Accréditation du personnel chargé des essais non destructifs
Les LTM administrent le Programme national de certification du personnel chargé des essais non destructifs au Canada selon la formule du recouvrement complet des coûts. Près de 3 000 personnes, employés par plus de 700 entreprises, instituts de recherche et firmes d'experts-conseils, ont été accréditées en vertu de ce programme. Un comité consultatif composé de représentants des clients conseille la direction des LTM sur tous les aspects du programme. Stelco, Dofasco,

Algoma, Air Canada, les Lignes aériennes Canadiennes Internationales, Ontario Hydro, Hydro-Québec, B.C. Hydro, le ministère de la Défense nationale, Énergie atomique du Canada, Babcock and Wilcox et Nova comptent parmi les principaux employeurs de personnel accrédité.

Publicité et communication

Les LTM font la promotion de leurs capacités de recherche au moyen de publications, de présentations, de conférences, d'ateliers, de séminaires, de visites sur les lieux et de bulletins. Le personnel des LTM joue un rôle important au sein de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie en organisant des séances techniques lors de l'assemblée générale annuelle de l'institut et de la conférence des métallurgistes. Les membres du personnel participent activement à diverses autres associations techniques internationales, de même qu'aux assemblées et aux conférences de ces organisations afin de promouvoir les projets de recherche des LTM.

Les LTM organisent des colloques, des ateliers et des conférences et, avec la collaboration de différentes sections canadiennes de l'American Foundrymen's Society, présentent chaque année des ateliers partout au Canada.

Les LTM publient périodiquement un bulletin sur la fonderie et ont récemment distribué leur premier communiqué d'information pour les clients du Programme de certification de personnel chargé des essais non destructifs.

Principales activités qui se tiendront tout au cours de la période de planification :

- Publication d'un catalogue des installations des LTM;
- Publication de fiches techniques sur les techniques-clés;
- Conférence internationale sur la fiabilité des pipelines qui aura lieu à Calgary en 1992;
- Suggestion de la tenue d'un forum mixte CANMET - Matériaux industriels nouveaux canadiens en 1992; et
- Proposition de la tenue d'une conférence Canada-U.R.S.S. sur la composition et l'intégrité des ouvrages en service dans l'Arctique.

Directions stratégiques, plans et réalisations

Technologie de la fonderie

Directions stratégiques du Programme de la technologie de la fonderie:

1. Coulage par gravité dans des moules permanents d'alliages à point de fusion élevé et démonstration de cette technologie dans une fonderie canadienne;
2. Procédés et logiciel de contrôle en temps réel de l'exploitation de cubilots et de systèmes de sable de fonderie; et
3. Recyclage du sable de fonderie en collaboration avec le comité sur la réclamation du sable de l'Association des fonderies canadiennes.

Des projets de recherche précis, chacun réalisé avec la collaboration d'un ou de plusieurs clients, ont été élaborés pour répondre aux objectifs de ces directions stratégiques. La plupart de ces projets comprennent une part de travaux de recherche selon la formule de recouvrement des coûts.

Principales réalisations :

- Démonstration des procédés de coulage d'alliages à base de cobalt dans des moules de cuivre refroidis à l'eau (1990);
- Élaboration de lignes directrices concernant le procédé de coulage des fontes en moule permanent (1991);
- Organisation d'ateliers, de concert avec l'Association des fonderies canadiennes, sur tous les aspects de la récupération du sable et de ses méthodes d'élimination sans risques pour l'environnement (1991);
- Démonstration du contrôle en temps réel d'un «cubilot sans coke» (1992); et
- Démonstration du contrôle en temps réel d'un système de sable vert dans une fonderie canadienne (1992).

Technologie de l'acier

La recherche sur la technologie de l'acier est divisée en quatre projets importants, chacun comportant un ou plusieurs objectifs stratégiques et chacun visant à aider l'industrie sidérurgique canadienne à contrôler ses coûts et à améliorer ses produits. Voici quels sont ces objectifs :

1. Avec le consortium du projet Bessemer, mise en oeuvre de la technique de coulée en bande;
2. En collaboration avec l'ARISC, élaboration de méthodes de laboratoire pour permettre le laminage direct de billettes d'acier obtenues par coulée continue;
3. Développement de qualités à résitance moyenne de l'acier à emboutissage profond sans éléments interstitiels destinées à l'industrie de l'automobile;
4. Mise au point de compositions et de technologies industrielles utilisées dans la production, au Canada, de tôles fortes soudables faiblement alliées à haute résistance, de nuances 80 et 100, utilisées dans la construction de navires évoluant dans l'Arctique et d'ouvrages en mer;
5. Vérification du modèle mathématique METFORM et l'agrandissement de ce modèle afin d'y inclure la microstructure et l'espérance de vie des caractéristiques d'une aciérie industrielle; et
6. Application et adaptation de la technologie des aciers en tôles fortes composés de micro-alliages à la production de produits formés.

Réalisations prévues :

- Simulation en laboratoire de la coulée en bande; modélisation à l'aide d'eau de la tuyère d'une machine à coulée en bande à deux roues et évaluation des propriétés et des caractéristiques de laminage des tôles coulées en bande. Tous ces projets incluent le recouvrement des coûts ou des accords signés avec Projet Bessemer Inc.;
- Démonstration de la capacité des LTM de simuler le laminage direct de billettes d'acier obtenues par coulée continue au moyen du coulage, du démoulage et du laminage de lingots (1992);
- Définition des limites de composition des aciers sans éléments intersticiels améliorés (1992);
- Démonstration des procédés de galvanisation et de trempage après zingage pour utilisation avec un acier sans éléments interstitiels de résistance moyenne (1993);
- Optimisation de tôles fortes d'acier faiblement alliées de haute résistance, et de nuances 80 et 100, des procédés de traitement afin de répondre aux besoins de résistance, de rigidité et de soudabilité dans les applications en milieu marin et structurales (1992);
- Élaboration d'un ensemble de modélisations autonome pouvant prédire la microstructure et les propriétés d'aciers choisis au carbone et composés de micro-alliages (1993); et
- Conjointement avec une aciérie et un fabricant de pièces automobiles, définir la composition et les procédés de traitement de billettes d'acier de billettes de qualité spéciale composées de micro-alliages, qui peuvent être forgées directement en produits (comme les pièces de la direction d'une automobile) sans traitement à chaud (1992).

Matériaux pour les industries extractives

Les directions stratégiques du Programme des matériaux à l'intention des industries extractives comprennent les éléments suivants :

1. Établissement de données sur la résistance à la fatigue et à la rupture, les procédés de fabrication, les systèmes d'inspection et de protection permettant la construction au Canada d'ouvrages en mer et de brise-glace évoluant dans l'Arctique;
2. Développement des technologies associées à la fabrication, à l'inspection et à la réparation de récipients à haute pression utilisés dans les secteurs pétrochimiques et les services publics d'électricité;
3. Développement de la technologie visant à améliorer la fiabilité des oléoducs et des gazoducs et des produits tubulaires destinés aux producteurs de pétrole; et

4. Développement d'une technologie des matériaux en vue d'accroître la sécurité et la productivité dans l'industrie minière.

Réalisations prévues en rapport avec ces quatre éléments stratégiques :

- Établissement de lignes directrices en matière de relaxation des contraintes et du traitement à la chaleur après soudage des joints tubulaires pour les ouvrages en mer (1991);
- Parachèvement de la démonstration et de l'évaluation des méthodes d'évaluation critique de l'ingénierie (ECI) appliquées aux récipients sous pression (1991);
- Détermination des concentrations d'hydrogène dans les pipelines en exploitation (1991);
- Mise au point de méthodes de soudage pour la réparation des récipients sous pression en acier au chrome-molybdène endommagés en service et de leurs composantes (1992);
- Élaboration de lignes directrices permettant d'éviter la corrosion des soudures des plaques normalisées utilisées dans les brise-glace (1992);
- Préparation d'une conférence internationale sur la fiabilité des pipelines (1992);
- Publication des résultats des essais in situ effectués dans des mines canadiennes sur les boulons d'ancrage en acier inoxydable;
- Élaboration d'une méthodologie visant à réduire le taux de croissance des fissures dues aux contraintes et à la corrosion du côté sol dans les pipelines en exploitation (1993);
- Développement d'un progiciel pour la conception et les prévisions de vie résiduelle des joints tubulaires soudés (1994); et
- Établissement des lignes directrices des méthodes d'essais non destructifs d'inspection des câbles métalliques de levage dans les mines (1994).

Matériaux métalliques nouveaux

La recherche sur les matériaux métalliques nouveaux s'effectue dans divers domaines, notamment dans ceux des alliages et des produits nouveaux, des composés matriciels de métaux, des techniques de modification en surface et du formage près de la cote désirée. Les principales directions stratégiques dans ce domaine sont les suivantes :

1. Aider l'industrie pour le développement et l'adoption de techniques nouvelles de traitement pour des produits métalliques précis en mettant l'accent sur les aimants perfectionnés, les produits intermétalliques à haute température, les composés matriciels de métaux, la technologie de la modification en surface et le formage près de la cote désirée; et

2. Élaborer la méthodologie de caractérisation des matériaux nouveaux nécessaire à l'analyse approfondie de ces matériaux.

Principales réalisations prévues de ce programme :

- Mise au point d'un procédé de fabrication d'aimants perfectionnés usinés à chaud (1992),
- Évaluation des enrobages du nickel-aluminide pour la protection contre la corrosion et l'érosion des tubes dans les chaudières alimentées aux combustibles fossiles des services publics d'électricité (1993),
- Caractérisation des composites à base de zinc coulés en moules permanents sous basse pression (1994),
- Évaluation des avantages des technologies de modification en surface pour la résistance à l'usure et la fatigue thermique des alliages ferreux (1992),
- Évaluation des technologies de contrôle et de perfectionnement de la microstructure du coulage direct de feuillards non ferreux (1993),
- Évaluation des technologies de caractérisation de la ségrégation des coupures de grains.

Produits non ferreux

Le présent programme de technologie est conçu pour servir de complément aux initiatives de l'industrie en matière de recherche financée sur le développement de produits non ferreux. L'objectif stratégique consiste donc à aider le secteur de ces produits à trouver des débouchés additionnels. Les résultats de projets réalisés selon la formule du recouvrement total des coûts ne sont communiqués qu'au client.

Principales étapes :

- Rapport sur la production d'anodes de cuivre (1991),
- Rapport sur les nickels formés près de la cote désirée (1991),
- Fabrication d'alliages de magnésium-lithium pour piles perfectionnées (1991), et
- Rapports d'étapes sur l'étude fondamentale de la corrosion du magnésium (IMA, 1991, 1992 et 1995).

Grandes lignes administratives et de gestion et réalisations associées

Bien que la compression planifiée de l'effectif ait eu lieu, le rajeunissement marqué du personnel des Laboratoires grâce à l'embauche de nouveaux employés s'effectue à un rythme très satisfaisant. Dans la catégorie scientifique et professionnelle, 18 pour cent de l'effectif de 52 années-personnes (A-P) a été engagé entre 1989-1990 et 1990-1991. De plus, les Laboratoires de la technologie des métaux (LTM) ont atteint leur objectif de 1993 pour ce qui est de la représentation francophone; il en est de même pour celui de 1991 en ce

qui a trait à la représentation des femmes. L'affectation aux LTM de 126 années-personnes pour l'exercice de 1990-1991 tombera à 119 années-personnes en 1993-1994. Le rajeunissement se poursuivra, mais à un rythme plus normal par rapport au taux de changement élevé des trois ou quatre dernières années dans la catégorie scientifique. En raison de la réduction de l'âge moyen du groupe qui s'ensuivra, les engagements se feront à un rythme plus régulier.

Toutes les prévisions indiquent qu'au cours de la présente décennie, l'Amérique du Nord connaîtra une pénurie de scientifiques détenant un diplôme supérieur, surtout un doctorat. La concurrence sera très vive au Canada et entre notre pays et les États-Unis pour l'embauche de diplômés. On considère que le rapport actuel de 35 scientifiques chercheurs pour 15 spécialistes des sciences physiques est insuffisant pour permettre d'atteindre le leadership scientifique requis pour relever les défis et répondre aux exigences contradictoires de l'avenir. Compte tenu de la diminution des ressources et de la concurrence dans le pour l'embauche des nouveaux diplômés, les LTM tentent de résoudre partiellement le problème au moyen de transferts intercatégories. Grâce à des études de doctorat menées à l'extérieur, des spécialistes en sciences physiques seront réorientés vers la recherche. À l'heure actuelle, six de ces spécialistes poursuivent des études de doctorat.

L'augmentation du nombre de femmes au sein du groupe des chercheurs constitue un objectif très précis. Peu d'étudiantes en génie se rendent jusqu'au doctorat. En effet, parmi les six spécialistes en sciences physiques inscrits au doctorat, il n'y a qu'une femme. De bonnes relations ont été établies avec les universités pour établir un meilleur contact avec les étudiantes de deuxième et de troisième cycle. Parallèlement, on envisagera d'offrir la possibilité d'obtenir un doctorat aux femmes spécialistes en sciences physiques qui seront engagées à l'avenir.

Après la catégorie scientifique et professionnelle, c'est le groupe de soutien technologique et scientifique qui sera la cible de la prochaine étape du processus de revitalisation que le départ de certains membres du personnel a permis d'amorcer. Le roulement sera inévitablement inférieur à celui des groupes scientifiques qui, pour leur part, ont pu obtenir des années-personnes temporaires supplémentaires.

Le groupe de soutien technologique et scientifique a fait l'objet d'une restructuration de classification et jouera un rôle plus essentiel et élargi au cours des années 90. La combinaison de facteurs comme la restructuration, la nature permanente de la revitalisation, l'augmentation du niveau de scolarité, la formation ciblée et parrainée par le Ministère et la technologie moderne contribuera inévitablement, à condition d'être bien gérée, à changer le caractère de cette catégorie d'employés pour en faire un groupe professionnel plutôt que de soutien. Ce changement entrainerait une modification importante de la relation entre les groupes scientifiques et de soutien et un rôle plus individuel, plus complet et plus direct pour les membres du groupe de

soutien dans les activités technologiques des LTM. La Division prévoit que cette responsabilité personnelle élargie et l'enrichissement des postes accroîtront la capacité des LTM et compenseront en partie les réductions récentes du nombre d'années-personnes et celles à venir.

La formation linguistique des groupes d'expressions française et anglaise se poursuivra avec une vigueur accrue afin de permettre la création d'un climat de travail harmonieux permettant aux deux langues de se côtoyer.

Ressources d'autres divisions de CANMET

La Division de l'ingénierie et des services technologies est celle qui fournira le plus de soutien direct aux activités des LTM. En raison de l'acquisition prévue de nouveau matériel important entre 1990 et 1993 et de l'évolution des programmes, elle devra fournir entre 25 pour cent et 30 pour cent de ses ressources en années-personnes.

L'utilisation actuelle d'une année-personne dans les Laboratoires de sciences minérales pour l'analyse chimique se poursuivra, surtout dans la Section de la fonderie.

Les recherches portant sur la corrosion et la dégradation des ouvrages d'ingénierie, sur la modification en surface et sur la ductilité de l'acier moulé toronné nécessiteront la présence du personnel des LTM à l'installation Auger des Laboratoires de recherche sur l'énergie, et ce, pendant environ 200 heures.

Tableau 10.3
Affectation des ressources des LTM par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	7,528.4	7,324.2	7,626.0	7,871.6
Exploitation	1,986.0	1,737.0	1,737.0	1,737.0
Immobilisations	1,366.0	1,376.0	1,326.5	1,458.5
Contrats	900.6	[b]914.9	[b]914.9	[b]915.9
Total	**11,781.0**	**11,352.1**	**11,604.4**	**11,983.0**

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	126	120	119	117

a comprend les rajustements temporaires

b inclut 100 000 $ provenant du « financement AI » du Centre de l'industrie, des sciences et de la technologie

Le soutien principal requis par la Division du marketing de la technologie (DMT) et du Bureau des programmes de recherche (BPR) sera permanent, comme le précisent leur mandat, les niveaux actuels d'activité et les accords négociés dernièrement. L'impression des rapports et des actes de symposiums technologies (500 exemplaires par année) ainsi que du matériel publicitaire (5 000 brochures par année, comprenant chacune de deux à quatre pages) constituera une des tâches de la DMT.

Ressources

Tableau 10.4
Répartition par programme de la recherche de la recherche effectuée par les LTM

Rssources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Technologie de la fonderie	1,444.6	1,301.2	1,278.3	1,460.0
Technologie de l'acier	2,343.5	2,361.8	2,312.5	2,290.0
Matériaux pour industries extractives	3,917.7	3,705.6	3,732.1	3,725.0
Matériaux métalliques nouveaux	1,740.9	1,706.5	1,763.0	1,805.9
Produits non ferreux	538.0	728.4	913.0	1,020.0
Essais non destructifs	588.6	614.6	628.7	722.5
Gestion et administration	1,207.7	934.0	976.8	959.6
Total	**11,781.0**	**11,352.1**	**11,604.4**	**11,983.0**

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Technologie de la fonderie	16	14	13	13
Technologie d'acier	22	21	20	20
Matériaux pour industries extractives	35	32	31	30
Matériaux métalliques nouveaux	18	17	17	16
Produits non ferreux	6	8	10	10
Essais non destructifs	7	7	7	7
Gestion et administration	22	21	21	21
Total	**126**	**120**	**119**	**117**

Surveillance du rendement

Tableau 10.5
Indicateurs de rendement-clés
des Laboratoires de technologie des matériaux

	réel	objectif			
	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Recouvrement des coûts ($000)	1,249.0	1,279.0	1,625.0	2,115.0	2,255.0
Participation des clients aux projets à tâches partagés ($000)	2,118.0	1,000.0	2,100.0	2,500.0	4,150.0
Participation des clients aux projets à frais partagés (%)	60.0	34.4	37.5	37.5	37.5
Détachements (années-personnes)					
à LTM	2	3	3	3	3
de LTM	2	4	2	2	2

LABORATOIRES DES SCIENCES MINÉRALES

Mission

Les laboratoires des sciences minérales (LSM) sont responsables du soutien et de l'exécution d'éléments constituants des programmes ministériels. En tant que centre de technologie, les LSM desservent l'industrie et les ministères et organismes du gouvernement par le développement technologique et des conseils.

Par ses activités, la Division contribue au processus décisionnel sur un certain nombre de problèmes technologiques reliés à l'exploitation industrielle des ressources minérales canadiennes. Par leurs compétences, les LSM répondent au besoin d'améliorer la santé et la sécurité et la qualité de l'environnement et de soutenir l'industrie des minéraux du Canada. En outre, les LSM jouent un rôle de chef de file dans le développement de techniques de pointe qui permettront de créer de nouvelles industries viables pour le XXIe siècle.

Les LSM s'efforcent d'entretenir un climat de travail propice à l'innovation, au dévouement et au partage d'objectifs communs, tout en appuyant les aspirations personnelles des employés. Le personnel peut prendre plaisir à travailler à des projets interactifs et interdépendants dans un climat de respect mutuel.

Objectifs

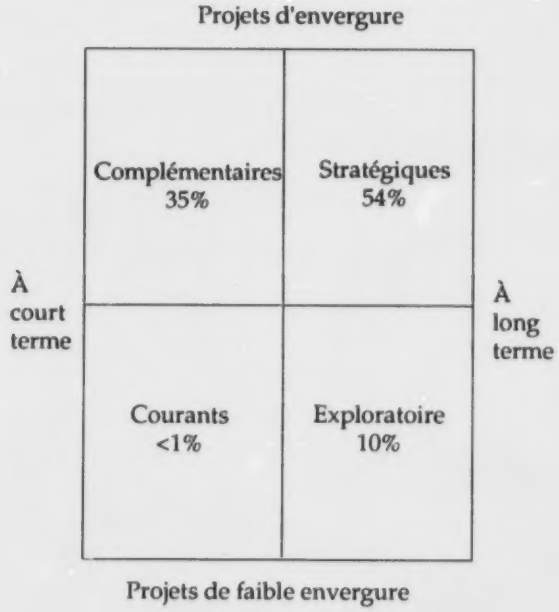
Les LSM concentrent maintenant leurs efforts sur quatre programmes-clés dont les objectifs sont les suivants :

- Minimiser l'impact sur l'environnement des déchets provenant du traitement des minéraux en développant des techniques de traitement et d'élimination à prix raisonnable;
- Conserver et agrandir les réserves des ressources canadiennes en recyclant et en réutilisant les déchets et les matériaux de traitement durant leur cycle de vie;
- Augmenter la productivité et la compétitivité sur le plan international de l'industrie canadienne des minéraux par une meilleure utilisation des ressources; et
- Améliorer la base économique canadienne au moyen d'une application industrielle plus efficace des techniques stratégiques : la biotechnologie, les matériaux nouveaux (céramiques) et la technologie de l'information.

Structure du programme de R-D

Les LSM se proposent d'entreprendre des travaux dans les quatre catégories de recherche-développement indiquées à la figure 10.1. On prévoit que les efforts seront répartis de la façon suivante : 8 pour cent pour les politiques, 34 pour cent pour la protection et 58 pour cent pour la productivité.

Figure 10.1
Répartition de la R-D des Laboratoires des sciences minérales par catégorie



Structure organisationnelle

Les LSM sont organisés en fonction des disciplines indiquées à la figure 10.1. On retrouve le personnel scientifique et technique dans trois laboratoires : ceux du traitement des minéraux, de la métallurgie extractive et de la chimie. La Section de l'administration, le Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM), un conseiller métallurgique principal et le Bureau du développement commercial relèvent également du Directeur.

On réorganise les LSM pour leur permettre de répondre aux besoins de la nouvelle orientation des programmes et de soutenir les nouvelles exigences commerciales. La réorganisation est déphasée par rapport au cycle de planification commerciale et on ne peut donc la présenter ici en détail. Elle établira les rôles définitifs et les responsabilités qui permettront de satisfaire aux indicateurs de rendement-clés, y compris le recouvrement des coûts au Bureau du développement commercial. Cette unité sera responsable de la commercialisation, de la liaison avec la clientèle et de la gestion des projets pour les clients de l'extérieur d'EMR. Les laboratoires opérationnels seront responsables de tout le travail scientifique et technique ainsi que de l'orientation et du rendement des travaux de R-D financés par EMR. La nouvelle structure améliorera le service à la clientèle en définissant clairement les responsabilités et les obligations de rendre compte qui permettront d'atteindre les objectifs commerciaux.

Stratégie de commercialisation

Clients et produits

Les activités des LSM sont dictées par les clients parmi lesquels se trouvent des personnes travaillant dans des centres d'exploitation et de développement de technologie au sein d'entreprises industrielles et des fonctionnaires d'EMR et d'autres ministères.

C'est le gouvernement qui est le principal client des LSM. En plus d' EMR, la clientèle des Laboratoires des sciences minérales inclut Environnement Canada, Industries, Sciences et Technologie ainsi que le Conseil national de recherches.

Les LSM desservent aussi un très grand nombre de clients industriels. En 1989-1990, ils ont réalisé plus de 100 projets selon la formule de recouvrement des coûts pour un nombre quasi identique de clients. On aura un meilleur aperçu de l'étendue de la gamme des clients en examinant trois domaines d'intérêt distincts.

Métaux communs

Il existe environ 170 exploitations minières de métaux au Canada, dont une cinquantaine oeuvrent dans la préparation des métaux communs. Les LSM possèdent des installations exceptionnelles en minéralogie, en modélisation et en préparation des minéraux leur permettant de répondre aux besoins de ces entreprises.

Il existe également quelque 15 exploitations de métaux communs au Canada qui s'adonnent à un traitement plus poussé de ces métaux. Ces entreprises utilisent des procédés de fusion, d'affinage, de lixiviation, de purification de solution et électrolytiques et bénéficient de la grande diversité des services offerts par les experts techniques des LSM.

L'impact sur l'environnement des déchets sulfureux constitue une préoccupation particulière en raison des risques possibles de drainage minier acide. Les LSM agissent comme coordonnateur du Programme NEDEM industrie-gouvernement. Les déchets liquides des usines et les gaz de cheminée des fonderies représentent un défi pour le développement de technologies améliorées.

Métaux précieux

On compte plus de 60 usines de traitement de l'or et d'autres minerais de métaux précieux au Canada. L'approche conventionnelle du traitement au cyanure des minerais d'or est facile à appliquer; le défi technologique consiste plutôt à optimiser le procédé pour ce qui est de son contrôle, de la récupération du métal et de la maîtrise de l'environnement.

Les inquiétudes environnementales soulevées par le cyanure ont exigé des recherches plus poussées. La destruction et le recyclage du cyanure font présentement l'objet d'une évaluation dans des conditions propres à un site donné.

La découverte de nouvelles sources primaires et secondaires de métaux du groupe platine a présenté des difficultés de traitement.

Autres groupes de clients industriels

L'industrie canadienne des minéraux comprend également plus de 200 usines industrielles. Cette branche d'activité est desservie par les compétences exceptionnelles offertes par le Laboratoire de traitement des minéraux.

Les autres clients desservis, quoiqu'à un moindre degré, incluent les industries de l'aluminium, du pyrochlore (niobium) et du tantale et comprennent au total quelque 25 exploitations.

Produits

Le gouvernement fédéral réalise ses objectifs en matière de développement économique, de protection environnementale et d'action sociale par la redistribution de fonds. Il cherche à établir un rapprochement avec l'industrie qui lui permettrait de faire connaître ses politiques et ses initiatives.

Le gouvernement a besoin d'une large base de connaissances technologiques pour évaluer efficacement les nouvelles demandes et priorités. Les laboratoires nationaux prospères et de haute qualité du Canada lui permettent de répondre de façon globale aux besoins de l'industrie et de prévoir l'évolution des priorités du marché de la technologie.

Les LSM répondent aux besoins de leurs clients gouvernementaux en leur offrant les renseignements qui leur permettent d'orienter leurs politiques, en leur fournissant des services dans le domaine du commerce et de la réglementation, en collaborant avec l'industrie pour étendre les activités technologiques industrielles et en encourageant le perfectionnement des ressources humaines en sciences et en technologie.

L'industrie minière canadienne a comme objectif de maximiser ses bénéfices. Elle s'efforce d'être bien informée sur les initiatives gouvernementales qui ont une incidence sur l'activité industrielle. Une bonne compréhension des tendances technologiques à plus long terme et une façon différente d'abordre les problèmes favorisent la compétitivité industrielle. En partageant les risques avec le gouvernement, elle favorise le développement de nouvelles techniques qui renforcent l'assise industrielle. L'industrie cherche à augmenter ses capacités en créant une réserve d'ingénieurs et de scientifiques hautement compétents et bien informés qui agira alors comme système expert humain et auquel elle aura accès.

Les LSM, en tant que centre de technologie, desservent leur clientèle industrielle par la prestation de services, la fourniture de données, le transfert de la technologie et en jouant le rôle de gardiens de la technologie. Ils répondent aux exigences de l'industrie en matière de recherche et développement de techniques en effectuant et en parrainant des études et en mettant la technologie en application. La Division définit ses besoins et ses objectifs en fonction d'enjeux technologiques précis grâce à des liens soutenus et des discussions permanentes avec les gens affectés à l'exploitation, à la recherche et à la gestion des entreprises.

Activités de commercialisation

Développement commercial
Les LSM entendent servir leur clientèle en définissant ses besoins grâce à des échanges constants et à une planification détaillée de leurs activités. La Division se chargera de la planification, de l'exécution et de la gestion de chaque projet selon sa portée, ses activités, son budget et son calendrier. Le client participe à l'élaboration et à la définition des projets et les accepte.

Pour assurer le respect du calendrier et du budget et la livraison des produits, les LSM ont instauré un système informatisé de gestion des projets afin d'en suivre la progression.

Objectifs de rendement
Le rendement des LSM à l'égard de leurs clients industriels est mesuré à l'aide d'un ensemble d'indicateurs de rendement-clés.

Les LSM ne sont régis par aucune politique et leur mandat ne prévoit aucune contrainte de base en ce qui concerne le recouvrement des coûts. Afin d'atteindre leurs cibles sans cesse plus élevées, surtout pour ce qui est du recouvrement des coûts, les LSM devront se concentrer sur le développement commercial. Il leur faudra intégrer la technologie et le développement commercial aux objectifs commerciaux actuels et futurs et créer des systèmes de soutien efficaces et un renforcer le soutien administratif.

Bureau du développement commercial
Le Bureau du développement commercial s'efforcera d'atteindre les objectifs-clés de rendement. Ses gestionnaires seront particulièrement responsables de cette tâche.

Le personnel du Bureau assurera la liaison entre les LSM et leurs clients industriels. De concert avec le personnel du laboratoire, le Bureau se chargera de l'élaboration des plans de commercialisation, définira et exploitera les débouchés commerciaux, préparera les soumissions, négociera les contrats de recouvrement des coûts les accords de recherche conjointe et les ententes à frais partagés, et assurera la liaison avec les clients pendant et après la réalisation des projets. Pour les projets extérieus, le personnel affecté au développement commercial veillera à ce que la portée et les réalisations soient respectées.

Le Bureau sera organisé en fonction des matières premières pour traiter plus efficacement avec la clientèle industrielle des LSM.

Directions stratégiques, plans et réalisations

En tant que laboratoires d'envergure mondiale, les LSM maintiendront leur engagement envers la qualité. On cherchera à maintenir un investissement ininterrompu dans la croissance des LSM en assurant à leurs investisseurs, le gouvernement et l'industrie, un bon rendement sur le capital investi. La Division cherchera à obtenir un engagement financier plus important de la part des clients industriels.

Initiatives de gestion	Les LSM profiteront de leur force et de leur caractère uniques pour jouer un rôle de chef de file dans la compétition en vue d'obtenir les fonds limités que l'industrie est disposée ou intéressée à investir dans le développement technologique. Dans l'exécution de leurs activités et de leurs programmes, les LSM feront preuve de souplesse pour entretenir des liens étroits avec les programmes du gouvernement et de l'industrie. Les capacités interdisciplinaires des LSM ainsi que l'étendue de leurs compétences leur procurent un avantage exceptionnel pour ce qui est d'apporter des solutions et donner des conseils sur les défis de la technologie des minéraux que doivent le gouvernement et l'industrie. On mettra ces avantages en évidence en organisant des projets et des équipes de projets interdisciplinaires. Les LSM se réorientent vers une exploitation axée sur les projets plutôt que les disciplines.
Service	Il est essentiel de bien comprendre les besoins du client pour obtenir les résultats prévus. Les clients des LSM s'attendent et ont droit à des résultats fiables, fournis à temps et selon le budget prévu. Il faut donc entretenir un dialogue soutenu avec la clientèle et accorder une attention particulière au changement des facteurs.
Régionalisation	La centralisation des LSM à Ottawa répond à la nécessité d'assurer une interaction étroite entre les groupes interdisciplinaires et de réduire le dédoublement des services et des installations. La synergie associée à la centralisation des activités contribue à donner différentes perspectives sur les défis à long terme de l'industrie. Cela permet interaction étroite avec les clients gouvernementaux, comme le personnel du Centre de l'industrie, des sciences et de la technologie, le Conseil national de recherches et Énergie, Mines et Ressources. Par contre, certains employés sont privés de contacts étroits avec l'industrie, en particulier les industries situées loin d'Ottawa. La direction des LSM procédera à une révision et à une analyse des coûts et des avantages et, le cas échéant, recommandera que certaines installations de laboratoire et certaines compétences soient déplacées ailleurs au Canada. Dans ce cas, la solution la plus pratique consiste à concentrer une activité bien définie dans une région appropriée. La biotechnologie, la céramique et la protection de l'environnement pourraient ainsi être déplacées.
Gestion du changement	Les LSM passent rapidement d'une exploitation axée sur les différentes disciplines à une exploitation qui se préoccupe davantage de répondre aux besoins de la clientèle. Les changements sont importants et réels; non seulement pour ce qui est du programme et de la structure mais aussi, fait plus important, pour ce qui est des personnes. La direction des LSM, en consultation avec celle de CANMET, se fixe une orientation précise. Au moyen de consultations avec le personnel des LSM, nous réaliserons les changements par un engagement de tous envers des objectifs communs.

Activités de gestion

Objectifs des LSM :

1991-1992

- Réaliser les indicateurs de rendement-clés;
- Réorganiser la fonction du développement commercial en fonction des gammes de matières premières;
- Réorganiser les LSM, qui passent d'une exploitation axée sur les disciplines à une exploitation axée sur des projets interdisciplinaires dictés par la clientèle;
- Reconnaître le rôle de chef de file des LSM en développement technologique par une augmentation de 25 pour cent de la valeur moyenne en dollars des contrats entièrement financés selon la formule du recouvrement des coûts;
- Maintenir un climat de travail propice à l'innovation, au dévouement et au partage des objectifs; et
- Créer un mécanisme servant à souligner le rôle des LSM comme gardiens de la technologie pour les petites et moyennes entreprises.

1992-1993

- Réaliser les indicateurs de rendements-clés; et
- Mettre en oeuvre le rôle de gardiens de la technologie pour les petites et moyennes entreprises.

1993-1994

- Réaliser les indicateurs de rendement-clés; et
- Pousuivre le rôle de gardiens.

Protection de l'environnement

Initiatives technologiques

Le souci sans cesse croissant du public à l'égard de la protection de l'environnement a créé le besoin d'élaborer un programme technologique plus intégré et plus axé sur ce domaine. Les LSM ont joué un rôle prépondérant dans le développement d'une technologie reliée à la protection de l'environnement en mettant sur pied davantage de projets axés sur l'utilisation des ressources.

Les LSM donnent une nouvelle orientation à leurs activités dans le domaine environnemental. Les projets existants seront révisés et réorientés afin de permettre d'atteindre les objectifs du programme. Les LSM continuent de coordonner le Programme coopératif (industrie-provincial-fédéral) NEDEM dirigé par l'industrie. On entreprendra de nouvelles initiatives au cours des étapes initiales de la présente période de planification. Elles nécessiteront la réaffectation de certains employés des LSM et le recrutement de nouveaux

professionnels et techniciens en vue d'augmenter les effectifs dans le domaine crucial de l'environnement. Des discussions et une liaison étroite avec les organismes de réglementation et les entreprises seront essentielles à l'exécution du projet et du transfert de la technologie.

Initiatives en cours et en voie d'élaboration :

- Accroissement du rôle de coordination pour le soutien interne et des contrats du Programme NEDEM concernant la réduction du drainage minier acide;
- Mise au point de systèmes de gestion des déchets et développement d'une technologie de liquidation à l'intention des exploitations de métaux communs;
- Élimination des résidus de potasse; et
- Mise au point d'un système de détection des polluants atmosphériques à des fins d'échantillonnage et d'évaluation.

Activités
Objectifs des LSM :

1991-1992
- Élaborer et mettre en oeuvre un progamme axé sur la protection de l'environnement avec la participation de l'industrie et des organismes de réglementation;
- Documenter et transférer à l'industrie une étude sur la fixation de l'arsenic des gaz de haut fourneau;
- Organiser une conférence internationale sur la réduction du drainage minier acide;
- Définir et jouer une rôle accru de coordination du NEDEM;
- Vérifier en usine pilote le processus de dégradation biologique des produits utilisés pour le dégivrage des avions et faire des recommandations sur sa commercialisation; et
- Évaluer la médiation électrochimique du drainage minier acide au moyen d'une analyse sur place.

1992-1993
- Documenter et transférer à l'industrie une étude de faisabilité sur la congélation des boues métallurgiques toxiques dans du béton; et
- Définir les mécanismes du drainage acide provenant des déchets de mine et de l'emploi de systèmes biologiques pour y remédier.

1993-1994
- Commercialiser la médiation biologique du drainage minier acide.

Recyclage

Initiatives technologiques
Le recyclage des déchets de minéraux présente plusieurs avantages pour la société et l'industrie. La conservation des matériaux et de l'énergie, l'augmentation des produits d'exploitation et la réduction de l'impact des déchets sur l'environnement ont un important effet positif sur le développement de techniques de recyclage, de réutilisation et de recouvrement de ce qui paraît actuellement n'avoir aucune valeur.

Bon nombre de métaux principaux, comme le fer, le plomb et le cuivre, sont recyclés. Les LSM prennent des initiatives dans le domaine de la conversion des «déchets» en produit, et sont en train d'élaborer un programme à plus long terme afin de tirer parti des possibilités de recyclage des minéraux.

Au cours des deux premières années de la période de planification, l'accent sera mis sur la conversion des déchets en produits tels que :

- Les cendres volantes dans le béton;
- La récupération des métaux réfractaires; et
- La réutilisation du sable de fonderie,

et sur la récupération de sous-produits tels que :

- Les éléments réutilisables des boues d'anodes;
- Le zinc et le plomb des poussières d'aciéries; et
- Les métaux précieux provenant des résidus des fosses de zinc sous pression.

Une technologie de recyclage plus complète et mieux coordonnée sera développée en association avec l'industrie, le Secteur de la politique minérale et la Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement. Il s'agira d'identifier, de caractériser et d'utiliser les déchets minéraux de la façon suivante :

- L'établissement d'un système d'inventaire des déchets;
- Une analyse des propriétés physiques, chimiques et mécaniques;
- Le développement de procédés; et
- L'évaluation des applications.

Activités
Objectifs des LSM :

1991-1992
- Élaborer un programme de technologie du recyclage et des projets en collaboration avec l'industrie, le Secteur de la politique minérale et la DTEEER;

- Commercialiser le procédé AVR qui permet la récupération du cyanure des effluents des usines de traitement de l'or;
- Transférer la technologie de la séparation magnétique des déchets à l'industrie des métaux autres que l'aluminium;
- Élaborer et publier une base de données techniques sur les propriétés des remblais de mines dont le liant est constitué de laitier de cuivre;
- Organiser une conférence sur la durabilité du béton.

1992-1993

- Publier et transférer à l'industrie le rapport sur les propriétés mécaniques et la durabilité du béton à haute teneur en cendres volantes; et
- Organiser une conférence sur l'utilisation des cendres volantes, des gaz de silice et des scories dans le béton.

1993-1994

- Assurer la récupération biologique du sélénium des effluents d'aciéries en exploitation commerciale.

Utilisation des ressources

Initiatives technologiques

Compte tenu de la baisse de la qualité des minerais et du marché international hautement concurrentiel, le Canada doit s'efforcer de réaliser la pleine valeur de ses réserves de ressources. Les coûts d'exploitation minière représentant souvent 80 pour cent des frais de production des minéraux, les inefficacités de traitement entraînent des coûts importants en occasions perdues.

L'objectif majeur des LSM en ce qui concerne l'utilisation des ressources est d'améliorer la rentabilité du traitement en augmentant la récupération et en élaborant de nouveaux systèmes permettant un meilleur contrôle des procédés, une réduction des besoins en main-d'oeuvreet des produits de plus haute qualité. La maximisation de la récupération a comme avantage de réduire les coûts en plus de diminuer l'impact sur l'environnement et la consommation énergétique. Une meilleure compréhension globale des paramètres de traitement et des exploitations unitaires permettront d'améliorer la rentabilité du traitement et la compétitivité de l'industrie canadienne.

Activités actuelles des LSM :

- Intégration des données d'analyse de l'image dans l'élaboration de la conception de circuits et la modélisation d'un contrôle d'usine;
- Optimisation opérationnelle de la flottation sur colonnes;
- Accroissement de la récupération du minerai de fer;
- Augmentation du nombre d'applications des minéraux industriels;

- Chimie des procédés de transformation métallurgique pour le contrôle des procédés;
- Utilisation de systèmes sélectifs, dynamiques et économiques pour la dissolution des métaux dans les systèmes hudrométallurgiques; et
- Application des techniques de séparation des métaux, de récupération et de purification qui réduisent les coûts de production de l'or, des métaux précieux, des métaux communs et des terres rares.

Ces activités seront examinés et on élaborera avec la participation de l'industrie un programme contenant de nouveaux objectifs.

Certaines normes ont été utilisées pour créer barrières commerciales. L'élaboration de normes acceptées pour le commerce international ainsi que l'amélioration du contrôle de la qualité rendront le marché plus accessible aux produits canadiens, tout comme l'amélioration de la caractérisation des lignes directrices en matière de matériaux et de politiques.

Activités des LSM en réponse à ce besoin :

- Matériaux de référence homologués;
- Élaboration de méthodes de mesurage;
- Systèmes d'assurance de qualité; et
- Participation aux activités des organisations nationales et internationales de normalisation.

Activités
Objectifs des LSM :

1991-1992
- Publication de la révision du comportement de la galène fausse, de la galène, de la chalcopyrite, de l'argent, de l'or et de l'étain tirés des minerais volcaniques canadiens;
- Achèvement de l'évaluation d'une application du procédé de lixiviation au chlorure ferrique selon la formule du recouvrement des coûts;
- Élaboration de l'essai de durabilité à la congélation-décongélation sur un béton à haute résistance; et
- Achèvement du rapport sommaire sur les 10 programmes précédents de l'ACNOR d'essais comparatifs inter-laboratoires sur le ciment.

1992-1993

- Ventes de matériaux de référence outremer qui atteignent 200 000 $; et
- Prise d'une décision au sujet de la commercialisation du procédé de lixiviation au chlorure ferrique.

1993-1994

- Transfert à l'industrie des résultats des études d'optimisation des broyeurs pour les usines de traitement du minerai de fer;
- Transfert à l'industrie de la technologie d'échange d'ions pour la récupération de l'or; et
- Démonstration de l'application de la sonde au laser dans l'amélioration des procédés de recouvrement des minéraux.

Technologies stratégiques

Initiatives technologiques

Le développement économique à long terme du Canada dépend du progrès technologique. Le Centre de l'industrie, des sciences et de la technologie a identifié certaines technologies-clés comme étant «critiques». Il s'agit des technologies des matériaux nouveaux, de la biotechnologie et de l'information.

Les avantages pour le Canada du développement de technologies stratégiques se concrétiseront à plus long terme. Le fait de les reconnaître comme étant des technologies-clés a abouti à un important investissement de la part du gouvernement dans le but de sensibiliser la communauté industrielle et stimuler son intérêt. Le financement par le gouvernement ainsi que l'aide à la recherche jouent un rôle crucial dans le soutien des efforts actuels. Il est impossible de prédire le moment où ces technologies auront atteint un degré de maturité qui leur permettra de devenir un important mécanisme de création d'emplois.

Depuis de nombreuses années, les LSM sont dotés d'un programme de développement reconnu de toutes ces technologies.

Le développement de la technologie des céramiques vise à soutenir l'industrie canadienne naissante dans ce domaine. Ses objectifs principaux sont les suivants :

- Prestation de conseils par l'entremise du groupe Ceramics Consulting de CANMET (C^3);
- Mise au point de céramiques fonctionnelles comme les matériaux piézoélectriques;
- Évaluation des possibilités pour les nouveaux matériaux et les nouvelles applications; et
- Coordination des efforts avec les LTM et d'autres groupes de recherche.

Une sensibilisation accrue à l'utilisation des céramiques par des travaux de recherche sur leurs applications et de discussions avec l'industrie des utilisateurs, par exemple sur leur utilisation comme matériaux de détection, constituera un nouvel objectif pour le Canada. En outre, la technologie développée par les LSM sera utilisée comme levier auprès des entreprises étrangères dans une tentative en vue de créer des emplois au Canada.

La biotechnologie a trouvé sa voie dans le domaine des minéraux et de l'énergie avec la récupération de produits de chantiers d'abattages épuisés et la réduction de l'impact sur l'environnement. Les Laboratoires des sciences minérales (LSM) ont toujours été actifs dans ce domaine et continueront de l'être.

Projets qui se poursuivront au cours de la période de planification :

- Contrôle des mécanismes de lixiviation bactérienne afin de prévenir le drainage minier acide;
- Réduction par procédé biologique du drainage minier acide au moyen de la réduction des sulfites;
- Sorption de métaux précis pour la séparation en usine des métaux et la protection environnementale «à l'extrémité de la conduite»;
- Dégradation des matières organiques dans les usines de traitement des minéraux pour réduire la fréquence du dérèglement du procédé et accroître le recyclage de l'eau;
- Récupération assistée par procédé microbien du pétrole; et
- Contrôle de la biosalissure et de la biocorrosion;
- Biodégradation des boues de raffineries dans le but d'en réduire l'impact sur l'environnement; et
- Établissement d'un réseau et d'un système d'échange d'information avec l'industrie canadienne.

Les techniques de l'information se sont multipliées au cours des dernières années. Les LSM se sont engagés à assister l'industrie dans l'acquisition et la mise en application de ces techniques. Les nouvelles activités des Laboratoires seront les suivantes :

- Maintien de leur rôle de gardiens de systèmes experts;
- Modélisation dynamique de procédés d'usines métallurgiques;
- Mise au point de détecteurs;
- Essais sur les systèmes de contrôle de procédés; et
- Modules de formation informatisés.

Activités
Objectifs des LSM :

1991-1992

- Réorientation des efforts dans le domaine des céramiques en vue d'y inclure la recherche sur leurs applications et des investissements étrangers dans la création d'emplois;
- Mise en oeuvre de stratégies de contrôle du procédé à spirale dans l'industrie du minerai de fer;
- Recensement pour usage commercial des applications de matériaux à matrice oxydée résistants à l'usure et contenant des zirconiums traités par procédé hydrothermal;
- Évaluation du rendement dans des conditions industrielles du prototype d'un détecteur de H_2 en vue d'un transfert éventuel à l'industrie;
- Élargissement du programme des techniques de l'information en consultation avec l'industrie et le Conseil national de recherches du Canada; et
- Commercialisation de l'analyseur d'injection servant à la récupération du cyanure toxique des effluents des mines d'or.

1992-1993

- Mise au point du prototype d'un appareil de détection du SO_3 dans les gaz de procédés;
- Démonstration en laboratoire du procédé de production de poudres de carbure de silicium bêta;
- Élaboration d'une simulation dynamique pour les usines de traitement métallurgique; et
- Achèvement d'un rapport complet sur les mécanismes généraux de biolixiviation et le rôle de l'oxygène.

1993-1994

- Démonstration de l'analyse d'images d'intégration et de modèles de balance de matériau en vue d'améliorer le rendement des concentrateurs;
- Commercialisation de l'appareil de détection du SO_3 dans les gaz de cheminée; et
- Démonstration en laboratoire de l'amélioration du comportement de matériaux pyroélectriques grâce à l'optimisation des procédés.

Ressources

Le tableau 10.6 illustre l'affectation globale des années-personnes et des fonds associés aux contrats et aux immobilisations pour l'année en cours ainsi que pour les trois années comprises dans le plan d'entreprise. Le tableau 10.7 fait état des ressources affectées à chacun des domaines de développement technologique majeur.

Tableau 10.6
Affectation des ressources des Laboratoires des sciences minérales par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	10,545.4	10,541.3	11,003.8	11,351.4
Exploitation	2,499.0	2,405.0	2,380.0	2,380.0
Immobilisations	1,637.5	1,676.0	1,635.5	1,743.5
Contrat	2,207.9	2,765.0	1,782.0	1,649.0
Total	**16,889.8**	**17,387.3**	**16,801.3**	**17,123.9**

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	177	173	172	169

Tableau 10.7
Répartition par progrmme de la recherche effectué par les Laboratoires des sciences minérales

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Environnement	17	24	30	30
Recyclage	16	20	25	25
Techniques stratégiques	34	32	30	30
Utilisation des ressources	78	64	55	52
Administration et soutien	28	27	25	25
Développement commercial	4	6	7	7
Total	**177**	**173**	**172**	**169**

Surveillance du rendement

En plus de la liste des domaines de programme et des activités mentionnée plus haut, les indicateurs de rendement-clés permettent d'évaluer les objectifs des LSM.

Tableau 10.8
Indicateurs de rendement-clés des laboratoires des sciences minérales

	prévu 1989-90	réel 1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Revenus découlants du recouvrements des coûts ($000)	1,142.0	947.0	1,632.0	2,090.0	2,625.0	3,100.0
Mobilisation des fonds de la clientèle ($000)	2,125.0	1,441.0	2,500.0	3,150.0	3,700.0	5,000.0
Participation de l'industrie aux contrats (%)	34.0	40.0	34.4	37.5	37.5	37.5
Détachements (années-personnes)						
aux LSM	2.0	3.3	3.0	3.0	3.0	4.0
des LSM	2.0	1.0	3.0	4.0	4.0	4.0
Séminaires de transfert technologique (nombre de jours-personnes étrangères à CANMET)	n/a	2,933.0	400.0	500.0	600.0	600.0

LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIÈRE

Mission

Les travaux de recherche et de développement portant sur la technologie réalisés par les Laboratoires de recherche minière (LRM) englobent tous les secteurs de l'exploitation minière, à part le charbon et les sables pétrolifères.

Objectifs des LRC dans le cadre de ces activités :

- Définir les principaux problèmes technologiques qui se posent à l'industrie minière et les défis qu'elle doit relever;
- Promouvoir et planifier des programmes et des projets de R-D en vue de développer les connaissances et les nouvelles techniques nécessaires à cette industrie;
- Développer les techniques nécessaires à cette industrie; et
- Transférer la technologie à l'industrie.

Les LRM ont également pour mandat de :

- Recommander et essayer des explosifs pour l'Inspecteur en chef des explosifs en vertu de la *Loi canadienne sur les explosifs*;
- Essayer et homologuer des fournitures, de l'équipement et des matériaux utilisés dans des mines grisouteuses pour les bureaux provinciaux et territoriaux d'inspection des mines et des organismes fédéraux compétents;
- Essayer, calibrer et homologuer de l'équipement de mesure du taux de radiation dans l'air des mines pour la Commission de contrôle de l'énergie atomique; et
- Essayer et calibrer les appareils de mesure du taux de radiation pour Santé et Bien-être social Canada.

Objectifs

Objectifs propres aux LRM :

1. Développer des techniques en vue d'améliorer la productivité des mines;
2. Développer des techniques en vue de favoriser un milieu de travail sain et sécuritaire;
3. Assurer la protection de l'environnement et en améliorer la qualité; et
4. Publier des rapports techniques sur l'élaboration des politiques de l'industrie des minéraux et leur mise en oeuvre.

Structure du programme de R-D

Le programme de R-D est exécuté dans le cadre des activités du Secteur de la technologie des minéraux et de l'énergie d'EMR et il est divisé en :

- deux sous-activités (SA);
- huit sous-sous-activités (SSA);
- quarante-deux projets sur le terrain; et
- cent quarante-six éléments de projets techniques individuels en cours.

Bien que le nombre de SA, de SSA et de projets sur le terrain demeure inchangé au cours d'une même année, le nombre d'éléments de projets peut varier selon la demande. Au 1er septembre 1990, ils étaient au nombre de 146.

Chaque élément de projet est caractérisé de deux façons, bien que la plupart comportent de multiples facettes et contiennent des aspects de plus d'un genre ou d'une catégorie de travaux de R-D.

1. **Genre de travaux de R-D** : stratégiques (S); complémentaires (C); courants (M); et exploratoires (E).

2. **Catégorie courante de travaux de R-D** : politique (Po); protection (Pt); et productivité (Pr).

Le tableau 10.9 indique la répartition en pourcentage entre les genres et les catégories de R-D pour les domaines technologiques des éléments de projet.

Tableau 10.9
Activités du Secteur de la technologie des minéraux et de l'énergie

SOUS-ACTIVITÉ	NOMBRE	
Sous-sous activité	**de projets**	**d'éléments**
Administration de la *Loi canadienne sur les explosifs*		
Essais et recherche sur les explosifs	8	27
Exploitation minière		
Méthodes et matériel d'exploitation minière	6	25
Mécanique des roches	11	31
Atmosphère des mines	3	18
Évaluation des réserves minérales	1	2
Santé et securité dans les mines	4	22
Sécurité et homologation du matériel	4	4
Ententes sur l'exploitation minérale (EEM)	5	17
Total	**42**	**146**

Tableau 10.10
Activités par catégorie courante et type de R-D

Les chiffres représentent le pourcentage d'affectation des éléments (ELS) aux caractérisants

SOUS-SOUS ACTIVITÉ		CATÉGORIE		
	ELS	Politique	Protection	Productivité
Essais de recherche sur les explosifs	27	32	55	13
Méthodes et matériel miniers	32	4	40	56
Mécanique des roches	39	4	47	49
Atmosphére des mines	18	4	84	12
Évaluation des réserves minérales	3	75	—	25
Santé et securité dans les mines	23	1	88	11
Sécurité et homologation du matériel	4	38	37	25
Total	146	15	54	31

SOUS-SOUS ACTIVITÉ		CATÉGORIE		
	Stratégique	Complémentaire	Courante	Exploratoire
Essais de recherche sur les explosifs	7	11	75	7
Méthodes et matériel miniers	10	81	6	3
Mécanique des roches	28	69	—	3
Atmosphére des mines	17	78	5	—
Évaluation des réserves minérales	50	50	—	—
Santé et securité dans les mines	—	87	9	4
Sécurité et homologation du matériel	25	25	50	—
Total	15	63	19	3

Dans le tableau 10.10, les éléments des EEM ont été affectés aux domaines précis de la technologie.

L'exposé des priorités (par le Sous-ministre adjoint, le 19 juin 1990) indiquait qu'une répartition raisonnable des efforts à compter de 1991-1992 serait de 15 pour cent pour les politiques, de 40 pour cent pour la protection et de 45 pour cent pour la productivité. La répartition des efforts des LRM correspond approximativement déjà à ces niveaux en raison de la participation du Laboratoire canadien de recherche sur les atmosphères explosives, du Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs, du Laboratoire canadien de technologie minière et du

Laboratoire d'Elliot Lake à des programmes courants d'essais pour fins d'homologation et de normalisation ainsi que de leurs responsabilités courantes en rapport avec le soutien du Groupe d'évaluation des réserves d'uranium. Traditionnellement, les LRM ont toujours orienté leurs travaux vers la protection et presque tous les éléments d'un projet comportent une composante importante en protection, d'où un effort supérieur à la normale dans ce domaine. C'est aussi pour ces mêmes raisons qu'on remarque un effort moins considérable dans le domaine des travaux de R-D exploratoire.

Les ressources financières et en années-personnes ne devraient pas varier de façon appréciable pendant la durée présent plan d'entreprise, sauf pour la mise sur pied du Laboratoire du Nord-Ouest québécois, qui nécessitera un effectif de 12 années-personnes. Il est prévu pour le moment que chacune des trois divisions de la Direction de la technologie minérale contribuera quatre années-personnes, ce qui amènera inévitablement une réaffectation des ressources au sein de la Division afin d'accueillir cette nouvelle unité. En plus des 146 projets techniques, on compte 15 éléments répartis sur quatre projets au sein de la sous-sous-activité de gestion et de soutien.

Stratégie de commercialisation

Clientèle et créneaux commerciaux

Les LRM offrent des services à leurs clients dans le domaine de l'accroissement de la productivité, de la santé et de la sécurité et de l'information sur les politiques. À l'heure actuelle, 31 pour cent des ressources de la Division sont consacrées à l'accroissement de la productivité, 50 pour cent à la santé et à la sécurité, et 15 pour cent à la préparation d'information sur les politiques. L'intérêt qui commence à se manifester pour l'environnement ne devrait pas modifier les chiffres mentionnés ci-dessus de plus d'un point ou deux car l'ensemble du programme est déjà une grande importance à la protection de l'environnement dans le sens industriel et global, et on s'attend à ce que les responsabilités courantes en matières de politiques demeurent inchangées.

La diversité des objectifs de R-D des LRM fait en sorte que leur clientèle est variée. Elle comprend :

- L'ensemble de l'industrie minière canadienne qui regroupe environ 350 mines et 600 exploitations à ciel ouvert et carrières ainsi que les entreprises de services;
- Des entreprises privées qui offrent des services à l'industrie minière, comme les fabricants de matériel et de matériaux ainsi que les experts-conseils;
- Les divers ministères et organismes des gouvernements fédéral et provinciaux;
- Les organismes de réglementation;

- Les universités et autres établissements de recherche nationaux et internationaux; et
- L'industrie des explosifs.

Il est difficile d'identifier les créneaux commerciaux précis qui dépendent de la technologie des LRM, bien que ceux-ci soient très bien implantés dans de nombreux domaines de R-D. Parmi leurs installations, on retrouve le Centre d'essai sur le radon et le thoron, le Centre sur les poussières radioactives de longue durée, les capacités d'homologation et d'essai des laboratoires canadiens de recherche sur les atmoshpères explosives, de recherche sur les explosifs et de technologie minière. Les LRM possèdent aussi de bonnes compétences dans des domaines comme ceux des coups de toit et des techniques de piliers de surface, de l'instrumentation et de la modélisation numérique de la mécanique des roches, du contrôle des émissions de moteurs diesels et de la technologie des câbles d'acier pour les puits de mines.

Principales activités de promotion et de communication

Principales activités de promotion et de communication servant aux LRM à atteindre leurs objectifs de rendement :

- Fiches techniques et brochures d'information;
- Préparation, le cas échéant, de fiches sur les possibilités d'affaires;
- Organisation par les LRM d'ateliers, de séminaires et de conférences pour faire la promotion de techniques précises;
- Préparation de communiqués de presse chaque fois que se présente l'occasion de faire la promotion des LRM ou d'une de leurs techniques:
- Organisation de présentations et d'expositions des équipements, des instruments ou des imprimés des LRM à l'occasion du plus grand nombre possible de réunions publiques, comme l'assemblée générale annuelle de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie;
- Présentation par les LRM d'articles techniques et de notes à toutes les publications de CANMET et d'EMR, telles que *GÉO, Bulletin technologique* et *Entre Nous;*
- Les LRM collaborent étroitement avec la Division du marketing de la technologie (DMT) et participent toujours avec enthousiasme aux divers programmes de commercialisation, de marketing et de publicité élaborés par la DMT. On incite fortement les membres du personnel des LRM à participer aux séminaires et aux ateliers de développement commercial. Il ne fait aucun doute que les LRM acquièrent des compétences dans ce domaine de façon rapide et profitable. On continuera d'avoir recours à ce mode de formation et de perfectionnement pour le personnel des LRM.

- Les professionnels des LRM s'occupent individuellement de développement commercial en distribuant des rapports techniques et en rencontrant des clients éventuels, ce qui est maintenant chose courante pour la plupart des membres du personnel des LRM;

- Le manuel sur les coups de toît sera publié en 1991-1992. Il constituera un important outil promotionnel pour la Section des propriétés des roches et pourra même faciliter la tenue d'une conférence internationale sur les coups de toît; et

- Une série d'ateliers sur la modélisation numérique est prévue pour l'exercice de 1991-1992 et, avec le développement rapide du logiciel de graphiques à trois dimensions et de celui de l'ensemble d'applications des éléments marginaux, la demande pour les ateliers de CANMET devrait demeurer forte jusqu'à une date avancée de la période du plan d'entreprise.

Directions stratégiques, plans et réalisations

Plans de travail et réalisations

Bien que dans l'immédiat les grandes lignes stratégiques des LRM ne varieront pas beaucoup par rapport aux objectifs actuels, on attachera une importance toute particulière à l'élaboration d'un programme équilibré de travaux à frais partagés, à tâches partagées et avec recouvrement des coûts, l'accent étant mis surtout sur le recouvrement des coûts et l'élaboration de projets réalisés avec recouvrement des coûts qui seront autonomes ou mèneront à des entreprises similaires.

Le gouvernement fédéral négocie présentement au nom de CANMET avec l'industrie et les organisme provinciaux compétents au Québec en vue d'établir un laboratoire technique dans le Nord-Ouest québécois. Cette installation aura accès à une mine souterraine et servira de laboratoire aux LRM pour les tests et les essais sur place de méthodes d'exploitation minière, de procédures, de matériel et d'idées qui découlent du programme de R-D des LRM. Au départ, le laboratoire abritera le groupe de fragmentation des roches.

Principaux domaines du développement technologique pour les LRM durant le plan d'entreprise actuel :

Technologie des explosifs

Les LRM continueront d'affecter chaque année 14 années-personnes à ce secteur stratégique, en effectuant surtout des recherches sur la sécurité en matière de fabrication, d'entreposage, de transport et d'utlilisation des exploisifs. L'engagement de ressources à l'appui de la *Loi canadienne sur les explosifs* se limite à générer des recettes en matière de recouvrement des coûts en plus de celles provenant de travaux d'essais et d'homologation. Les LRM entreprennent toutefois de plus en plus de travaux spécialisés selon la formule du recouvrement des coûts dans les domaines de la mise au point et des essais effectués sur les explosifs et sur leurs accessoires.

Les recettes des LRM provenant directement du recouvrement des coûts passeront à environ 75 000 $ d'ici la fin de 1990-1991 et pourront augmenter lentement par la suite. La Division des explosifs apportera un montant de 10 000 $ aux recettes en recouvrement des coûts des LRM en 1990-1991.

Principales activités :

- Homologation de plus de 500 explosifs chaque année;
- Élaboration de lignes directrices pour les lance-fusées destinées aux feux d'artifice (1991);
- Évaluation de la stabilité thermique des explosifs et des gaz propulseurs au nitrate d'ammonium;
- Modélisation des propriétés des explosifs (cas douteux) (1991); et
- Modélisation de la stabilité thermique des explosifs au nitrate d'ammonium (1992).

Méthodes et matériel d'exploitation minière

Les travaux réalisés dans ce secteur stratégique continueront de nécessiter neuf années-personnes par an pour entreprendre un programme planifié et équilibré de R-D visant la mise au point de méthodes et de procédures, d'instruments, de matériel et de logiciels novateurs d'exploitation minière destinés à l'industrie. On s'attend à ce que la récupération des coûts produisent des recettes pouvant atteindre 25 000 $ en 1991-1992, montant qui pourra croître régulièrement par la suite.

Principales activités :

- ***Répertoire des projets de technologie minière***
  Publié chaque année dans les deux langues officielles;
- **Aérage des mines**
  Achèvement de l'étude du système de surveillance des mines et des émissions de méthane à la mine Goderich de Sifto Canada Inc. Comprend les essais sur place sur les principaux éléments des systèmes de contrôle et des stratégies d'aérage des mines (1992);
- **Lignes directrices pour la conception de mines**
  Préparation de lignes directrices pour la conception de petites mines contenues dans une série de progiciels pour ordinateurs PC (1991);
- **Nouveaux systèmes d'exploitation minière**
  De nombreuses mines canadiennes en développement exploiteront des gisements étroits et la recherche portera donc surtout sur la mise au point de systèmes qui conviennent à ces situations;
- **Systèmes de planification minière**
  Intégration de l'ensemble nouvellement acquis de graphiques à trois dimensions illustrant la conception d'une mine, en même temps que les données géotechniques et les systèmes experts, dans une série de progiciels visant à déterminer les méthodes d'exploitation minière pour mines à filons étroits (1991-1995);

- **Cassure et fragmentation du roc**
  Développement de compétences et de banques de données complètes sur la technologie de la cassure du sol sans explosif et la fragmentation du roc (1991-1995); et

- **Fonctions de conseiller technique**
  On continuera d'assurer la gestion technique de trois importants projets PARI portant sur le développement du matériel suivant : une foreuse souterraine compacte (un tunnelier de petit diamètre); un appareil de forage de puits souterrains; et la mise au point d'un système de convoyeurs de vrac.

Mécanique des roches

Il s'agit d'un important domaine de recherche pour les LRM qui sera appuyé par 27 années-personnes ainsi que par un budget annuel de plus de un million de dollars. Environ 25 pour cent des éléments du projet sont consacrés à des travaux réalisés par impartition selon la formule du partage des frais, ce qui ne produit aucune recette de recouvrement des coûts. La mécanique des roches est cependant une discipline variée qui laisse beaucoup de latitude à l'élaboration d'activités de recouvrement des coûts et on prévoit que les recettes atteindront 196 000 $ en 1990-1991 pour augmenter régulièrement au cours des années subséquentes.

Voici quels seront les principaux projets en mécanique des roches :

- **Recherche sur les coups de toit**
  Le programme quinquennal de recherche sur les coups de toit représente la deuxième phase du projet (1985-1990). Un manuel sera publié en 1991. Le nouveau programme recensera les avantages de la technologie du remblayage, déterminera la mécanique des coups de toit associée au rejet de faille, facilitera le développement de systèmes de soutènement des terrains où il se produit des coups de charge, améliorera les techniques d'interprétation des ondes et développera des moyens de réduire les énormes quantités de données automatisées.

- **Technologie des piliers de surface**
  Élaboration des lignes directrices pour la conception des piliers de surface (1991), et caractérisation de ces piliers et des masses rocheuses avoisinantes à l'aide d'un appareillage perfectionné de tomographie sysmique comme une des techniques possibles (1992).

- **Planification et conception structurale de mines**
  Élaboration de nouvelles lignes directrices et méthodes destinées aux recherches en mécanique des roches dans les petites mines, et intégration de ces données dans des programmes de planification et de conception de mines (1992).

- **Modélisation numérique**
  Poursuite de l'élaboration de méthodes analytiques plus perfectionnées de deuxième ou de troisième génération et logiciels

pour ordinateurs PC destinés à l'analyse des installations minières. Cette activité comprend la fourniture d'un soutien analytique à des études de contrôle des pressions de terrains dans les mines, de bonnes possibilités de recouvrement des coûts et le développement constant de logiciel pour éléments finis viscoplastiques destiné aux études de contrôle des pressions de terrains dans les mines de roc tendre (potasse).

- **Ateliers de transfert de technologie**
  Les ateliers de modélisation numérique des LRM ont connu beaucoup de succès au cours de 1990 et, avec l'arrivée imminente des programmes améliorés 3-D et Boundary Element Application Package (BEAP), la fréquence de la tenue d'ateliers augmentera au cours de 1991 et ceux-ci continueront à avoir lieu pendant toute l'année 1992 et jusqu'en 1993.

- **Systèmes experts**
  Développement de logiciels de systèmes experts servant à intégrer les données obtenues d'études de contrôle des pressions de terrains et des autres projets entrepris par la Section des propriétés des roches. Ces systèmes doivent servir au départ dans les programmes de planification et de conception de mines et, en fin de compte, dans des circonstances de prédictions, de réactions et de corrections (1994).

- **Essais sur les roches - Généralités**
  Poursuite à Elliot Lake et à Ottawa des programmes d'essais en laboratoire en vue d'élaborer de nouvelles méthodes et de nouveaux modes opératoires pour les essais, et de recueillir des données destinées aux études sur le contrôle des pressions de terrains. Un recueil des propriétés des roches canadiennes destiné à la conception des mines souterraines sera publié en 1991.

- **Essais sur les roches - Spécialisés**
  On poursuivra tout au cours de la période incluse dans le plan d'entreprise des programmes géotechniques spéciaux réalisés à l'appui du Programme canadien de gestion des déchets nucléaires de l'Énergie atomique du Canada Ltée.

- **Instruments**
  Poursuite pendant une bonne partie de 1992 de la mise au point d'un système de surveillance de la déformation permettant de mesurer avec précision les modidifcations des contraintes subies par les trous de forage au cours de l'exploitation minière. On perfectionnera le système actuel de mesure de la déformation non élastique pour pouvoir l'utiliser dans des trous de forage de différents diamètres et mesurer la contrainte axiale (1993). Des prototypes de cellules de mesures de la déformation plastique dans les trous de forage sont actuellement à l'essai sur le terrain et des modèles commerciaux devraient pouvoir être utilisés dans les mines à roc tendre d'ici 1993.

- **Technologie du remblayage**
  Le laboratoire de Sudbury est maintenant bien établi et complètement équipé et on prépare un programme complet de R-D et de projets d'essais. Un important rapport sur les effets de la répartition des dimensions des particules des matériaux de remplissage sur le comportement des remblais sera publié en 1991 et un manuel sur les méthodes de remblayage paraîtra en 1993-1994.

Atmosphère des mines

Les LRM continueront de consacrer huit années-personnes chaque annnée à ce programme dont un des éléments comprend des responsabilités en matière de contrats à frais partagés. Quant aux autres éléments, dont les principaux projets sont énumérés plus loin, il s'agit d'activités réalisées dans le cadre d'accords de recherche conjointe à tâches partagées ou de projets avec recouvrement des coûts. Compte tenu de l'achèvement récent du Centre national d'essai sur le radon et le thoron, de l'installation sur les poussières radioactives de longue durée et de souffleries, il existe maintenant de bien meilleures possibilités de produire des recettes de recouvrement des coûts, qui devraient atteindre environ 80 000 $ en 1990-1991, avec augmentation possible à 120 000 $ en 1991-1992.

Principaux domaines dans lesquels des projets sont en cours :

- **Poussières et radiations dans les mines**
  Analyses quantitatives des niveaux de poussières et de radiations dans des exploitations minières et activités de traitement connexes;

- **Centre national d'essai sur le radon et le thoron**
  Le centre est maintenant en service complet et les travaux d'essai et de calibration s'effectuent sur la base du recouvrement des coûts; et

- **Aérage des mines**
  La vérification expérimentale des modèles d'aérage des mines destinés à l'automatisation des systèmes est en cours et sera teminée en 1992.

Évaluation des réserves minérales

Les LRM consacrent chaque année deux années-personnes à ce programme qui appuie celui de l'évaluation des réserves d'uranium en fournissant chaque année des mises à jour sur les réserves d'uranium du Canada et des prévisions sur la capacité de production des mines. Le groupe appuie aussi l'industrie en réalisant, selon la formule du recouvrement des coûts, des projets d'évaluation des réserves de minérais. Les recettes de recouvrement des coûts devraient être relativement faibles pour ce projet et ne dépasseront probablement jamais plus de 5 000 $ au cours d'un même exercice.

Santé et sécurité dans les mines

Il s'agit d'un important programme des LRM qui continuera d'utiliser sept années-personnes chaque année dans le domaine de la santé et de la sécurité dans les mines. Les projets réalisés selon la formule du recouvrement des coûts devraient rapporter 87 000 $ en 1990-1991 et ces recettes augmenteront sans doute légèrement au cours des années

suivantes quand la commercialisation des équipements et des appareils de contrôle des émissions de moteurs diesels commencera à produire des recettes provenant de redevances et de l'octroi de licences. Les projets de R-D sur les explosions rapporteront 20 000 $ et les autres 67 000 $ proviendront de projets sur la surveillance de la qualité de l'air des atmosphères de mines.

Principaux projets du programme :

- **Contrôle des émissions de moteurs diesels**
  La commercialisation de la technologie des épurateurs Venturi des LRM se poursuivra jusqu'en 1993. On met au point l'essentiel du matériel destiné à la recherche et de la technologie pour les mines converties au diesel, et les essais de confirmation en cours sur le terrain se termineront par la démonstration d'un système complètement automatisé d'aérage d'une mine en 1993.

- **Technologie de l'explosion des poussières**
  D'abord entrepris pour permettre l'étude des poussières sulfureuses, ce projet a été élargi et englobe maintenant toutes les poussières explosibles. Il en résultera une stratégie permettant de contrôler les poussières sulfureuses et autres poussières explosibles dans les mines d'ici 1992.

- **Technologie de l'explosion des gaz**
  On mène des études visant à déterminer les moyens de contrôler les gaz explosibles dans des atmosphères restreintes, comme celles des mines souterraines.

- **Technologie des câbles métalliques et du levage dans les puits de mines**
  On effectue des travaux de R-D conjointe avec le Bureau of Mines des États-Unis, le gouvernement de l'Ontario et l'industrie pour mettre au point des instruments d'essais non destructifs efficaces et fiables destinés à l'entretien des câbles métalliques de puits de mines.

- **Indice de la qualité de l'air**
  Il s'agit d'un projet relié aux travaux effectués dans le domaine de l'aérage des mines et du contrôle des émissions de moteurs diesels, mais il comprend aussi l'élaboration de normes et de stratégies de réglementation.

Homologation de la sécurité du matériel

Les LRM continueront de consacrer six années-personnes par an à ce programme. Les travaux d'homologation et d'essais permettront de produire des recettes importantes en recouvrement des coûts, qui devraient atteindre 150 000 $ en 1990-1991. Tout indique que ces recettes pourraient monter en flèche au cours des années ultérieures, malgré la nécessité d'installations et d'années-personnes additionnelles.

Principales activités dans le cadre du programme :

- **Essais et homologation**
  Fourniture d'un centre national pour les essais et l'homologation des matériaux ignifuges, du matériel électrique ainsi que d'autres appareils et matériaux utilisés dans les atmosphères de mines grisouteuses;

- **Élaboration de normes**
  Participation à l'élaboration et à la mise à jour des normes nationales et réglementaires pertinentes; et

- **Contrôle de la qualité**
  Prestation d'un service de soutien à l'homologation et aux essais, en vertu duquel des employés des LRM effectuent chaque année des visites à des fabricants détenteurs d'un certificat de sécurité du matériel pour s'assurer qu'ils respectent les critères de l'assurance qualité et que le matériel homologué est conforme à la norme applicable.

Contrôle de l'environnement

Les LRM prévoient consacrer environ cinq années-personnes au Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM) ou à des travaux de recherche connexes au cours des prochaines années. Bien que la participation de l'industrie à des projets à tâches partagées et de recherche conjointe dépasse de beaucoup la contribution des LRM, ceux-ci seront en mesure de produire des recettes d'environ Direction de la technologie des minéraux 10 000 $ provenant du recouvrement des coûts en 1990-1991 et pouvant atteindre 20 000 $ en 1991-1992 si leur contribution demeure inchangée.

Le programme dans sa totalité comprend la participation des LRM au programme national beaucoup plus vaste de R-D visant à neutraliser les résidus toxiques et acides de mines et à restaurer les aires d'entreposage de résidus pour qu'ils soutiennent la flore et la faune locales.

La majeure partie des travaux sont réalisés dans le cadre du Programme NEDEM. D'autres projets indépendants mais connexes réalisés avec la participation et le soutien de Rio Algom Ltd., de Denison Mines Ltd., de Mines Noranda Inc. et d'autres membres de l'industrie augmente la charge de travail comprise dans ce programme dont les principales activités sont les suivantes :

- **Études des risques pour l'environnement**
  Études comportant une composante expérimentale sur place et visant à déterminer le cheminement des solutions et des contaminants provenants des résidus:

- **Études d'évaluation**
  Évaluation de l'efficacité de nouvelles techniques de traitement permettant d'améliorer l'environnement;

- **Études des terres inondées**
  Études visant le développement de techniques servant à stabiliser les environnments faits de terres inondées; et

- **Logiciels**
  Développement de modèles de migration des contaminants et de logiciel pour utilisation sur place.

Compte tenu de l'intérêt croissant du public pour l'environnemet mondial, le coût du déclassement de mines devient rapidement une dépense majeure pour les entreprises minières. On peut réaliser d'immenses économies en planifiant et en exécutant avec soin les programmmes de déclassement. Les LRM et les LSM discutent actuellement de leurs idées respectives sur une approche intégrée de cette question par CANMET. Par exemple, les propriétaires d'une importante mine canadienne d'argent dépenseraient environ 60 millions de dollars pour son déclassement à la fin de sa vie active et une importante entreprise minière canadienne d'uranium fera face pour sa part à des dépenses de 20 à 30 millions de dollars aux mêmes fins.

Ressources

Les tableaux qui suivent montrent les ressources financières et en personnel prévues dont les LRM disposent pour appuyer le Plan d'entreprise. Ils comprennent la création du laboratoire dans le Nord-Ouest du Québec.

Tableau 10.11
Répartition par programme de la recherche effectuée par les Laboratoires de recherche minière

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Technologie des explosifs	1,174.8	1,282.1	1,225.9	1,208.9
Méthodes et matériel miniers	954.0	1,041.0	995.6	981.6
Mécanique des roches	3,142.4	3,429.1	3,279.2	3,233.4
Atmosphère des mines	582.6	635.7	607.9	599.4
Évaluation des réserves minérales	141.9	154.9	148.1	146.0
Santé et securité dans le mines	696.5	760.0	726.8	716.6
Sécurité et homologation du matériel	580.8	633.8	606.1	597.6
Contrôle de l'environnement	339.9	370.9	354.7	349.8
Administration	1,147.6	1,252.3	1,197.6	1,180.8
North-ouest Québec	—	3,930.0	2,445.0	2,885.0
Total	**8,760.5**	**13,489.8**	**11,586.9**	**11,899.1**

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Technologie des explosifs	14	14	14	14
Méthodes et matériel miniers	9	7	7	7
Mécanique des roches	27	27	27	27
Atmosphère des mines	8	8	8	8
Évaluation des réserves minérales	2	2	0	0
Santé et securité dans le mines	7	7	7	7
Sécurité et homologation du matériel	6	6	6	6
Contrôle de l'environnement	5	4	4	4
Administration	12	11	11	11
North-ouest Québec	—	8	12	12
Total	**90**	**94**	**96**	**96**

Tableau 10.12
Affectation des ressources des Laboratoires de recherche minière par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	5,355.5	5,721.8	6,135.4	6,442.6
Exploitation	1,493.0	1,698.0	1,748.0	1,758.0
Immobilisations	1,011.5	1,782.0	1,693.0	1,798.0
Contrats	900.5	4,288.0	2,010.0	1,900.0
Total	8,760.5	13,489.8	11,586.9	11,899.1

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	90	94	96	96

Tableau 10.13
Ventilation des ressources en années-personnes des Laboratoires de recherche minière

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Professionels	51	54	56	56
Personnel de soutien technique	24	25	25	25
Personnel de soutien administratif	15	15	15	15
Total	90	94	96	96

Surveillance du rendement

Le rendement des LRM se mesure en partie à l'aide d'une série d'indicateurs de rendement-clés, tel que l'illustre le tableau 10.14. Le nombre de séminaires et d'ateliers à organiser a été fixé de la manière suivante : un séminaire CANMET-industrie par an, une conférence commanditée par CANMET tous les deux ans et des séminaires ou des ateliers sur la modélisation numérique et les explosifs au moins trois fois par an.

Tableau 10.14
Indicateurs de rendement-clés des Laboratoires de recherche minières

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Recouvrement des coûts ($000)	669.0	780.0	1,075.0	1,550.0
Mobilisation des fonds ($000)	2,000.0	2,500.0	3,000.0	3,050.0
Contrats à frais partagés[a] ($000)	1,313.0	2,125.0	2,036.0	1,911.0
Détachements (années-personnes)				
aux LRM	1	3	3	4
des LRM	2	2	2	3
Part de l'industrie des travaux à frais partagés (%)	34.4	37.5	37.5	37.5
Séminaires, ateliers, etc.	4	4	5	4

a Inclut l'établissement du Laboratoire du Nord-Ouest québecois

11 DIRECTION DES POLITIQUES, DE LA PLANIFICATION ET DES SERVICES

DIRECTION DES POLITIQUES, DE LA PLANIFICATION ET DES SERVICES

Mission

La Direction des politiques de la planification et des services (DPPS) est axée sur la clientèle et s'acquitte de plusieurs missions précises par l'intermédiaire de ses divisions.

Division des services administratifs (DSA)
La DSA soutient et renforce les activités du Secteur de la technologie de l'énergie et des minéraux (STEM) dans les domaines de la santé et de la sécurité du travail, de la protection de l'environnement, de la sécurité, de la gestion de l'information, de la planification et de la gestion des installations, de la gestion du matériel et de l'administration en général.

Division de l'ingénierie et des services techniques (DIST)
La DIST appuie les projets de R-D de CANMET en fournissant des services opérationnels, techniques, d'ingénierie et de consultation pour la conception et le développement, la construction, la fabrication et l'installation ainsi que la réparation et l'entretien.

Division des explosifs (DE)
Cette Division administre la *Loi canadienne sur les explosifs* et ses règlements.

La Division des services de bibliothèque et de documentation (DSBD)
La DSBD offre un service intégré d'information technique à CANMET et promeut la diffusion de la technologie auprès des groupes de clients externes.

Bureau des programmes de recherche (BPR)
Le BPR est responsable de veiller à ce que les programmes de recherche de CANMET soient planifiés, coordonnés et contrôlés de façon efficace.

Division du marketing de la technologie (DMT)
Cette division favorisee, promeut et développe le transfert de technologie pour CANMET.

Organisation de la Direction

La DPPS compte trois divisions desservant le Secteur de la technologie de l'énergie et des minéraux (STEM) et le Bureau du sous-ministre adjoint (environ 8 pour cent du nombre d'années-personnes du Secteur).

Division	Années-personnes
Bureau des programmes de recherche	20
Division du marketing de la technologie	27
Division des services administratifs	16
Bureau du Directeur général	2
Total :	65

La DPPS comprend aussi deux divisions desservant les chercheurs de CANMET :

Divisions	Années-personnes
Division de l'ingénierie et des services techniques	50
Division des services de bibliothèque et de documentation	19
Total :	**69**

Et une division desservant l'industrie des explosifs :

Division	Années-personnes
Division des explosifs	29
Total global :	**163**

DIVISION DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Mission

La Division des services administratifs (DSA) est chargée d'appuyer et de renforcer les activités du Secteur de la technologie de l'énergie et des minéraux en planifiant, coordonnant, dirigeant et surveillant la prestation de services au sein du Secteur dans les domaines de la santé et de la sécurité du travail, de la protection de l'environnement, de la sécurité, de la gestion de l'information, de la planification et de la gestion des installations, de la gestion du matériel et de l'administration en général. La DSA fournit également les services de soutien à la Direction des politiques, de la planification et des services, sauf à ses divisions de l'ingénierie et des services techniques ainsi que des services de bibliothèque et de documentation.

Objectifs

1. Créer et entretenir un climat de travail sain et sûr au sein de CANMET pour résoudre et prévenir les problèmes de santé, de sécurité et d'environnement;

2. Améliorer et tenir à jour au sein de CANMET les mesures de sécurité nécessaires à la protection adéquate des installations, du matériel, de l'information et des employés;

3. Tenir à jour un système de gestion des actifs pour aider la direction à affecter les ressources et maximiser l'utilisation du matériel servant à appuyer les programmes du Secteur;

4. Tenir à jour et surveiller des systèmes de gestion de l'information opérationnelle et administrative pour satisfaire aux exigences de CANMET ainsi qu'à celles de la *Loi sur l'accès à l'information* et de la *Loi sur la protection des renseignemnts personnels;*

5. Voir à ce que les installations permettent une exécution efficace et efficiente des programmes du Secteur et répondent aux exigences en matière de santé, d'environnement et de sécurité; et

6. Promouvoir des pratiques et des services administratifs efficaces et efficients servant à appuyer l'exécution des programmes et les activités du Secteur.

Stratégie de commercialisation

Le personnel de CANMET, les groupes de services d'EMR et les autres ministères du gouvernement forment la clientèle principale de la DSA. Tout en aidant la Direction et les divisions d'exécution de CANMET à appuyer les objectifs des programmes et les nouvelles initiatives, celle-ci est fréquemment en rapport avec les directions de services du Ministère dans les domaines touchant la santé et la sécurité du travail, la protection de l'environnement, la sécurité, la gestion des installations, de l'information et du matériel ainsi que les finances et le personnel.

Directions stratégiques, plans et réalisations

La plupart des activités de la Division des services administratifs ont un caractère permanent. Voici certaines des questions et activités précises qui seront traités :

- Élaborer et mettre en oeuvre un programme d'hygiène industrielle de base (1991-1992);
- Élaborer et mettre en oeuvre un programme de vérification du Système d'information sur les matières dangereuses (1991-1992);
- Prendre des dispositions pour vérifier l'environnement des installations de CANMET, comme la gestion et l'élimination des déchets (1991-1993);
- Élaborer et mettre en oeuvre un plan d'urgence concernant les matières dangereuses, renversement par exemple (1991-1992);
- Prendre les dispositions nécessaires pour effectuer des enquêtes sur la sécurité des installations de CANMET (rue Booth et Bells Corners) (1991-1992);
- Prendre les dispositions nécessaires pour évaluer les menaces et les risques associés aux installations de CANMET (rue Booth) (1991-1992);

- Mettre en oeuvre des recommandations visant à augmenter la sécurité des installations de CANMET (rue Booth et Bells Corners) sur la foi des enquêtes précédentes, par exemple le contrôle de l'accès mené par la GRC et des évaluations de menaces et de risques (1991-1992);
- Recenser le matériel triennal des biens meubles de CANMET (1992-1993);
- Étudier l'efficacité de la mise en oeuvre du système ministériel de classification des dossiers de CANMET (1992-1993);
- Préparer un plan à long terme des installations pour satisfaire les besoins actuels et futurs en programmes de CANMET (1991-1992); et
- Enquêter sur les avantages que peut retirer CANMET de la mise en oeuvre d'un système automatisé d'approvisionnement et de passation de contrats (1991-1992).

Ressources

Tableau 11.1
Affectation des ressources de la Division des services administratifs par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	951.5	973.9	1,022.6	1,073.8
Exploitation	2,147.0	2,647.8	2,848.5	3,044.4
Immobilisation	52.0	20.0	20.0	20.0
Total	3,150.5	3,641.7	3,891.1	4,138.2

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	16	16	16	16

DIVISION DE L'INGÉNIERIE ET DES SERVICES TECHNIQUES

Mission

La Division de l'ingénierie et des services techniques (DIST) est chargée de fournir des services opérationnels, techniques et d'ingénierie efficaces afin d'appuyer les projets en R-D de CANMET.

Ces services sont offerts surtout, mais non exclusivement, dans les domaines du génie mécanique, électrique et électronique et comprennent la conception et le développement, la construction, la fabrication et l'installation ainsi que la réparation et l'entretien.

Parmi les autres services, on retrouve la menuiserie, la fourniture d'approvisionnements techniques, l'entretien du parc de véhicules d'EMR dans la région de la Capitale nationale et le prêt de voitures de tourisme et de fourgonnettes au personnel de CANMET.

Structure de l'organisation au niveau des sections

La DIST comprend des ingénieurs, des technologues et des employés de métier. Voici les domaines de production de la Division :

Mécanique
- Élaboration de la conception de prototypes;
- Génie industriel et mécanique ainsi qu'organisation industrielle;
- Fabrication et outillage;
- Inspection, réparation et entretien préventif des véhicules d'EMR; et
- Dessin technique et graphiques.

Électricité et électronique
- Entretien courant, entretien et dépannage;
- Installation de nouveaux équipements;
- Conception, fabrication et consultations techniques; et
- Rénovation du matériel existant.

Menuiserie
- Ébénisterie;
- Modelage et maquettes;
- Peinture et finition;
- Menuiserie de construction; et
- Services mineurs aux locataires.

Voici quels sont les domaines de l'administration :

Soutien administratif
- Administration générale de bureau;
- Service de secrétariat et de bureau pour la DIST; et
- Gestion financière et du personnel, et information comptable.

Transport et soutien par les corps de métier
- Manutention et transport de matériaux en vrac;
- Transport sur route de matériel et de matériaux; et
- Entretien général des installations de la DIST.

Magasins et approvisionnement
- Achat et fourniture d'articles de stock à l'intention des divisons de CANMET;
- Contrôle et tenue à jour des stocks;
- Expédition et réception; et
- Prêt de voitures de tourisme et de fourgonnettes.

Contrôle des ressources
- Détermination du prix de revient, information comptable sur les dépenses en ressources et la production; et
- Exploitation et gestion des systèmes intégrés de gestion de la DIST.

Liaison
- Services de consultation sur les rénovations et les modifications de laboratoires et de logements;
- Coordination et inspection des projets; et
- Liaison avec les laboratoires de CANMET et les organisations connexes.

Stratégies de commercialisation

Principaux clients

Les clients de la DIST sont, par ordre de priorité :

- Les laboratoires de recherche CANMET;
- Les autres divisions de CANMET; et
- Les autres unités d'EMR ayant besoin de services d'ingénierie et techniques. Ce genre de travail est sujet au recouvrement intégral des coûts et ne représente pas plus de 4 pour cent de la capacité de production de la DIST.

Principales activités de promotion et de communication

- Maintien d'un contact régulier entre les chefs de section de la DIST et les laboratoires;
- Préparation d'un rapport annuel et distribution aux clients de CANMET;
- Organisation de séminaires et de présentations de diapositives aux laboratoires à tous les deux ans; et
- Tenue de réunions avec les coordonnateurs divisionnaires à tous les six mois.

Directions stratégiques, plans et réalisations

- Liens et relations plus étroits avec la clientèle de CANMET;
- Plus grande participation avec les laboratoires de CANMET aux projets de R-D à l'étape de leur planification; et
- Liens avec les organisations externes de normalisation dans les domaines du génie électrique et mécanique, telles que l'Association canadienne de normalisation.

Principaux plans et réalisations

Principaux plans et réalisations de la DIST au cours de la période de planification :

- Garantir un bon contrôle de la planification du travail et de la production à l'aide d'un système intégré de gestion révisé;
- Exploiter les techniques perfectionnées d'augmentation de la production, en particulier les applications sur ordinateurs, pour entreprendre des travaux plus complexes;
- Augmenter la part des travaux réalisés par impartition;
- Mettre plus d'accent sur les programmes d'entretien planifié pour améliorer la disponibilité du matériel et réduire le coût du cycle de vie; et
- Intégrer les examens en matière de santé, de sécurité et d'environnement au système de gestion de la DIST.

Ressources

Tableau 11.2
Affectation des ressources de la Division de l'ingenerie et des services techniques par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)	prévu			
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	2,973.5	3,043.5	3,195.5	3,355.5
Exploitation	630.0	525.0	525.0	525.0
Contrats	675.0	675.0	675.0	675.0
Immobilisations	245.0	90.0	150.0	305.0
Total	4,523.5	4,333.5	4,545.5	4,860.5

Ressources en anneees-personnes	prévu			
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	50	50	50	50

Surveillance du rendement

Tous les indicateurs de rendement-clés contenus dans le système intégré de gestion de la DIST sont axés sur le contrôle des dépenses en ressources et de la production.

Principaux objectifs :

- Réduire le volume moyen des travaux en retard de 10 pour cent d'ici trois ans, à compter de 1989-1990;
- Limiter l'appui aux autres secteurs d'EMR à 4 pour cent du total des activités de la DIST;
- Consacrer plus de 75 pour cent du total des heures disponibles à la production; et
- Veiller à ce qu'au moins 95 pour cent des heures productives soient consacrées aux projets des clients.

Tableau 11.3
Indicateurs de rendements-clé de la Division de l'ingenerie et des services techniques

	prévu 1989-90	réel 1989-90	prévu 1990-91	projeté 1990-91	prévu 1991-94
Travaux annuel moyens restant (heures-personnes)	8 300	8 700	8 050	8 200	7 800
Appui aux autres secteurs d'EMR (%)	4,0 max.	1,1	4,0 max.	1,5	4.0 max.
Rapport entre les heures productives et les heures totales Heures-personnes (%)	75,0 min.	77,0	75,0 min.	77,0	75,0 min.
Rapport entre les heures consacrées aux projets des clients et les heures productive Heures-personnes (%)	95,0 min.	95,0 min.	95,0	95,0	95,0 min.

DIVISION DES EXPLOSIFS

Mission

La Division des explosifs est chargée d'administrer la *Loi canadienne sur les explosifs* et ses règlements.

Mandat de la Division :

- Assurer la sécurité du public dans la fabrication, l'entreposage et le transport des explosifs;
- Autoriser la fabrication ou l'importation de nouveaux produits au Canada;
- Octroyer aux clients les licences autorisant la fabrication, l'importation, l'entreposage et le transport des explosifs; et
- Inspecter les établissements détenant un permis pour appliquer la réglementation.

La Division des explosifs comprend des bureaux régionaux à Vancouver, Calgary, Ottawa, Québec et Halifax et son administration centrale se trouve à Ottawa.

Stratégies de commercialisation

Communication avec la clientèle

La Division des explosifs traite avec les fabricants d'explosifs et les industries forestière, minière, sismique et de procédés pyrotechniques. Elle est en liaison avec des ministères fédéraux tels que Transports Canada et Douanes ainsi qu'avec les gouvernements provinciaux, les corps de police et les services d'incendie provinciaux.

La Division des explosifs :

- Fournit de la documentation (bulletins et publications) sur les procédures à respecter en matière de sécurité;
- Entretient des contacts réguliers avec la clientèle au sujet des nouveaux produits et des modifications apportées aux usines;
- Publie et distribue des rapports annuels de la Direction qui contiennent des renseignements statistiques.

Directions stratégiques, plans et réalisations

Les progrès de la technologie et le recours de plus en plus fréquent aux feux d'artifice continueront d'avoir une incidence majeure sur les activités de la Division, par exemple :

- La technologie permettant d'augmenter la production en mélangeant sur place des explosifs en vrac augmentera le nombre d'endroits à inspecter;
- La surveillance de feux d'artifice de taille moyenne a commencé et s'ajoutera à la formation des superviseurs des feux d'artifice; et
- La prestation de services-conseils en rapport avec le déroulement de grands feux d'artifice (tels que le Jour du Canada, Bal de neige et le Concours international de Montréal) se poursuivra.

Principaux plans et réalisations

Les principaux plans et réalisations de la Division des explosifs pour la période de planification sont les suivants :

- Collaborer avec le Ministère de la Justice à la rédaction d'une version révisée de la *Loi sur les explosifs* qui pourrait être soumise au Parlement au cours du printemps de 1991;
- Maintenir le niveau actuel du travail en matière de réglementation, en mettant plus l'accent sur les usines aux dépens des inspections de dépôts; et
- Préparer des plans visant à augmenter le recouvrement des coûts jusqu'à ce qu'ils correspondent à la moitié du budget de la Division (en supposant un taux d'inflation annuel uniforme de 5 pour cent) comme l'indique le tableau qui suit.

Ressources

Tableau 11.4
Affectation des ressources de la Division des explosifs par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	prévu			
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	1,724.6	1,765.2	1853.4	1946.2
Exploitation	370.0	460.0	410.0	410.0
Immobilisations	59.0	59.0	59.0	59.0
Total	**2,153.6**	**2,284.2**	**2,322.4**	**2,415.2**

Ressources en années-personnes

	prévu			
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	29	29	29	29

Recouvrement des coûts pour la Division des explosifs (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96
Recouvrement des coûts	320	390	485	600	735	900

Surveillance du rendement

Tableau 11.5
Activités d'inspection de la division des explosifs

	prévu 1989-90	réel 1989-90	prévu 1990-91	projeté 1990-91	prévu 1991-94
Usines	185	257	210	210	630
Rechargements	30	32	23	23	69
Dépôts - DE	214	199	238	238	714
Dépôts - DTE	755	619	645	645	1935
Dépôts - Propulseurs	131	126	136	136	408
Dépôts - Feux d'artifice	64	95	110	110	330
Camions - avec permis	87	119	100	100	300
Camions - sans permis	82	89	80	80	240
Permissions pour explosifs ANFO	58	53	61	61	183
Commandes binaires	2	2	2	2	6
Entreposage non autorisé	88	94	103	103	309

Mission

La Division des services de bibliothèque et de documentation (DSBD) a pour mission de fournir un service intégré d'information technique au personnel de recherche de CANMET et de promouvoir la diffusion de la technologie auprès des groupes de clients exterieurs de la façon suivante :

- Partager la collection de documents techniques de CANMET;
- Fournir un accès en direct par ordinateur à l'information technique dans les domaines reliés à la mission de CANMET; et
- Vendre les publications de CANMET.

Objectifs

1. Acquérir, organiser et tenir à jour les collections et les services de recherche de la bibliothèque ainsi que les compétences en matière de recherche documentaire pouvant répondre aux besoins d'information et de documentation en R-D du personnel de CANMET;
2. Sensibiliser tous les secteurs de l'énergie des métaux et des minéraux du Canada à la technologie et à sa diffusion en :

- Rendant accessibles, grâce à des services de prêt, les documents spécialisés de CANMET portant sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et la technologie de l'énergie;
- Coopérant avec les autres institutions nationales ou internationales pour fournir un accès informatisé en direct aux ouvrages spécialisés sur la technologie des minéraux et de l'énergie reliée à la mission de CANMET; et

3. Distribuer les publications de CANMET en échangeant l'information technique avec des centres de recherche technologique ayant les mêmes intérêts que ceux de CANMET, à l'échelle mondiale.

Stratégie de commercialisation

Principaux clients

Le principal groupe que dessert la DSBD est le personnel de recherche de CANMET, qui comprend environ 400 scientifiques, ingénieurs et technologues. La DSBD traite aussi plusieurs milliers de demandes de publications ou de renseignements provenant d'ingénieurs, de techniciens et d'administrateurs de la plupart des grandes entreprises des secteurs minier, des minéraux, des métaux et de l'énergie ainsi que du personnel des ministères et organismes gouvernementaux à vocation technologique, et des chercheurs universitaires. Bon nombre de demandes de renseignements proviennent du public.

Principales activités de promotion et de communication

Pour fournir une information technique à jour à sa clientèle, la DSBD a recours à diverses activités de promotion et de communication. En voici les plus importantes :

- La DSBD présente au personnel de CANMET et aux intervenants les développements technologiques internationaux dans le domaine des minéraux et de l'énergie, grâce au traitement à valeur

ajoutée comme les répertoires et la préparation de résumés de documents scientifiques et technologiques, et en fournissant des services informatisés de recherche d'information.

- La DSBD s'efforce de faire mieux connaître les activités de CANMET en compilant, en publiant et en distribuant des fichiers de données, catalogues et bulletins de sensibilisation décrivant les projets de recherche de CANMET et ses publications.
- À mesure que les occasions se présentent, la DSBD participe aux séminaires parrainés par CANMET en préparant et en installant des présentoirs pour promouvoir les publications ainsi que les produits et services de bases de données de CANMET. Le cas échéant, on présente également des techniques de recherche documentaire.
- La DSBD enrichit les propres ressources en information de CANMET, tout en sensibilisant davantage à ses efforts de recherche en administrant un programme d'échange d'information avec d'autres centres nationaux et internationaux engagés dans la recherche sur la technologie des minéraux et de l'énergie.

Directions stratégiques, plans et réalisations

Liens généraux avec les directions stratégiques

L'information est un ingrédient vital de la recherche-développement. De la même manière, la sensibilisation aux nouvelles techniques ou aux nouveaux développements dans le domaine est également importante au maintien d'une production efficace et à la commercialisation réussie des produits des entreprises de traitement et de fabrication. En conséquence, les services d'information appuient l'objectif stratégique général de CANMET de la façon suivante :

- Fournit de l'information technique de pointe au personnel de CANMET pour l'aider dans ses efforts de recherche-développement;
- Coopère avec les organismes internationaux et d'autres organisames nationaux pour créer des produits d'information technologique destinés au personnel de CANMET et à diffuser parmi les industries clientes afin de les aider à améliorer leur position concurrentielle sur les marchés mondiaux; et
- Facilite les efforts de transfert de technologie de CANMET sur la scène internationale en insérant de façon systématique de l'information sur la recherche parrainée par le Centre dans les fichiers de données informatisés accessibles à l'échelle internationale.

Principaux plans et réalisations

La DSBD s'est engagée à poursuivre la création et la tenue à jour d'une collection de documents techniques d'une importance et d'une envergure suffisantes pour répondre aux besoins d'information de CANMET. Au delà de cet engagement, les politiques d'acquisition de la DSBD tiennent aussi compte du fait qu'il s'agit d'une collection

nationale de documents sur la technologie minérale et énergétique, et d'une source d'information spécialisée pour les scientifiques et les ingénieurs canadiens. On ajoutera chaque année de 4 000 à 5 000 nouveaux ouvrages à la collection pendant la période de planification.

Pour leur permettre de se tenir au courant des progrès réalisés sur la scène internationale dans les domaines affectant la production et l'utilisation des ressources minérales et énergétiques, la DSBD, en collaboration avec les organisations nationales et internationales, fournit aux propres chercheurs de CANMET ainsi qu'aux scientifiques et aux ingénieurs canadiens partout au pays un accès direct à son système de bases de données informatisées sur la technologie des minéraux et de l'énergie. Il est prévu d'analyser, de répertorier, de résumer et d' ajouter environ 10 000 exposés et documents à cinq différentes bases de données à chaque année de la période de planification. Cette activité offre l'avantage supplémentaire de contribuer aux efforts de transfert de technologie de CANMET sur la scène internationale en faisant connaître les techniques qu'il produit à une audience internationale.

La collection des écrits techniques portant sur la technologie des minéraux et de l'énergie de CANMET est unique au Canada, tant par sa portée que par son envergure. La DSBD continuera d'offrir cette riche ressource documentaire au personnel scientifique et aux ingénieurs de l'industrie et des universités et à tous les Canadiens intéressés par le biais d'un réseau de prêt entre bibliothèques. Les clients de l'extérieur pourront emprunter près de 6 000 articles chaque année de la période de planification. On s'attend à ce que le personnel de recherche de CANMET emprunte pour sa part de 100 000 à 110 000 articles par an.

Afin de faire connaître aux industries clientes les techniques développées par CANMET, la DSBD continuera de promouvoir, de vendre et de distribuer les publications du Centre. La Division fournira également des documents provenant de ses bases de données et effectuera des recherches documentaires informatisées. On s'attend à recevoir environ 2 500 demandes par an pour ce service.

Pour améliorer la productivité et compenser la réduction de l'effectif, on procède à l'automatisation des fonctions à forte intensité de main-d'oeuvre, mais essentiellement répétitives, de la bibliothèque. L'étude de faisabilité (phase I) de ce projet pluriannuel a pris fin en 1989. L'automatisation des activités de répertoriage et l'établissement d'un système d'accès par commande à distance au catalogue central (phase II) a pris fin en 1990. L'automatisation du système de prêt au personnel interne et du système de surveillance des prêts aux clients extérieurs (phase III) a pris fin en 1990-1991.

On entreprendra en 1991-1992 le sous-système d'acquisition d'ouvrages et le module de suivi des périodiques et de renouvellement des abonnements (phase IV). Cette activité devrait être terminée en décembre 1991, à condition que le logiciel (actuellement en

développement) soit disponible. Le perfectionnement et la mise à jour du système, la fourniture des services de communication en direct aux établissements de CANMET situés à l'extérieur de la région d'Ottawa et l'établissement de liens directs avec les unités de services d'information des principaux clients sont prévus pour 1992-1993 et 1993-1994.

Dans le cadre des efforts faits pour promouvoir les publications de CANMET, la DSBD compile et distribue un bulletin bimensuel intitulé *Dossiers publics*. Ce bulletin décrit les récentes publications de CANMET et indique la marche à suivre pour les commander. On publiera six numéros du bulletin chaque année de la période de planification.

Près de 80 pour cent des services fournis par la DSBD sont destinés au personnel de CANMET et, dans une moindre mesure, à d'autres employés du gouvernement; il arrive aussi que ces services soient fournis en leur nom. Pour tenir cet important groupe de clients au courant des événements liés au service et permettre à la Division d'être sensibilisée aux difficultés qu'il pourrait rencontrer dans l'obtention des services de la Division, on a organisé en 1989-1990 un certain nombre de séminaires d'information à l'intention du personnel de recherche. Le comité consultatif de la bibliothèque joue un rôle important en tant que voie de communication entre les laboratoires et le personnel de la DSBD. En outre, le Directeur s'est réuni avec les comités de gestion de chacune des divisions de laboratoires pour les tenir informés et recevoir un retour d'information sur les travaux de la DSBD.

Les utilisateurs extérieurs sont tenus au courant des modifications apportées aux services ou des nouveaux produits au moyen d'annonces périodiques insérées dans les publications de CANMET. On leur fournit aussi des cartes retournables qu'ils peuvent utiliser pour formuler leurs commentaires sur la qualité et l'opportunité des services de la DSBD. Tous ces efforts en vue d'entretenir des voies de communication ouvertes avec les groupes de clients se poursuivront au cours de 1990-1991 et des années subséquentes.

Étant donné que la plupart de ses services sont fournis gratuitement à CANMET et à d'autres employés du gouvernement, la DSBD ne contribue pas sensiblement au recouvrement des coûts. Les recettes portées au crédit de la Division proviennent surtout de la vente d'imprimés tirés des bases de données de CANMET, des demandes de recherche documentaire sur ordinateur et des frais de manutention imputés aux clients non gouvernementaux pour les services de prêt entre bibliothèques. Les recettes provenant du recouvrement des coûts ont atteint 33 000 $ en 1989-1990. On prévoit des recette de 40 000 $ en 1990-1991 qui passeront à 50 000 $ en 1991-1992, à 60 000 $ en 1992-1993 et à 70 000 $ en 1993-1994. Bien que la DSBD n'ait pratiquement aucun contrôle sur la demande de ces services, elle n'épargnera aucun effort pour atteindre ces niveaux plus élevés de recettes.

Ressources

Tableau 11.6
Affectation des ressources de la Division des services de bibliothèque et de documentation par catégorie de depenses

Ressources financières (en milliers de dollars)	1990-91	1991-92	prévu 1992-93	1993-94
Salaires	1,129.9	1,156.5	1,214.3	1,275.1
Exploitation	980.0	1,032.0	1,085.0	1,138.0
Immobilisations	115.0	100.0	100.0	120.0
Contrats[a]	270.0	283.0	297.0	312.0
Contributions[b]	50.0	60.0	60.0	60.0
Total	2,544.9	2,631.5	2,756.3	2,905.1

Ressources en années-personnes	1990-91	1991-92	prévu 1992-93	1993-94
Années-personnes	19	19	19	19

a Les fonds destinés aux contrats sont administrés par l'entremise du Bureau des programmes de recherche
b Les contributions sont payées directement par le Bureau de recherche et de développement énergétiques

Surveillance du rendement

Tableau 11.7
Indicateurs de rendement-clés de la Division des services de bibliothèque et de documentation

	prévu 1989-90	réel 1989-90	prévu 1990-91	prévu 1991-92	prévu 1992-93	prévu 1993-94
SERVICES DE BIBLIOTHÈQUE						
Ajouts aux collections	4,700	5,125	4,500	4,800	5,000	5,000
Abonnements à des revues	2,700	2,614	2,700	2,800	2,850	2,900
Articles prêtés :						
au personnel de CANMET	102,800	109,379	100,000	105,000	110,000	110,000
à des clients extérieurs	3,500	3,661	3,700	4,000	4,200	4,500
Documents fournis						
(à retourner)						
à les clients extérieurs	2,500	2,567	2,500	2,700	2,800	3,000
AUTOMATISATION DE LA BIBLIOTHÈQUE						
Catalogage	X	X				
Accès au catalogue	X	X				
Contrôle des prêts (internes)			X			
Contrôle des prêts entre bibliothèques			X			
Achats			X	X		
Abonnements				X		
Mis à jour (divers)					X	X
DOCUMENTATION						
Ajouts à TECMIN	2,000	2,384	2,000	2,000	2,000	2,000
Ajouts à TRAIMIN	2,000	1,766	2,000	2,000	2,000	2,000
Ajouts à AEI/CHARBON	250	218	250	250	250	250
Ajouts à AEI/ÉNERGIE	4,200	4,350	3,300	3,200	3,200	3,200
Ajouts à PUBCAN	500	988	800	800	800	800
Recouvrement des coûts (en milliers de dollars)	35	33	40	50	60	70

BUREAU DES PROGRAMMES DE RECHERCHE

Mission

Le Bureau des programmes de recherche (BPR) a pour mission de veiller à ce que les programmes de R-D de CANMET soient planifiés, coordonnés et administrés de façon efficiente et efficace.

Objectifs

Principaux objectifs du BPR :

1. Coordonner la préparation du Plan d'entreprise annuel;
2. Coordonner l'affectation des ressources;
3. Fournir des renseignements sur les questions financières et la gestion des projets au moyen d'un système central de données;
4. Traiter les demandes et les factures en rapport avec les travaux de R-D réalisés par impartition et retracer les fonds;
5. Fournir des services de secrétariat au conseil consultatif de CANMET, au Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET (CCNMC) et à ses comités de soutien;
6. Préparer les présentations au Conseil du Trésor, les plans opérationnels pluriannuels, les plans de dépenses, les plans d'immobilisations à long terme et les autres documents ministériels et des organismes centraux;
7. Coordonner les études de projets, les études semestrielles, de fin d'année et autres; et
8. Assurer la liaison avec les divisions de CANMET, les autres secteurs d'EMR, d'autres organismes fédéraux et provinciaux et le secteur privé.

Structure organisationnelle

Le BPR comprend quatre unités principales. La **Section de la planification et de l'affectation des ressources** est chargée de la préparation du Plan d'entreprise annuel, de l'affectation des ressources et des documents connexes tels que le plan des immobilisations à long terme. Cette section fournit aussi des services de secrétariat au Comité d'affaires du CCNMC. La **Section des systèmes d'information** tient à jour les systèmes informatiques de gestion et le système central de gestion des projets de CANMET ainsi que les ordinateurs et le logiciel associés, en plus de fournir du soutien et des services de formation aux utilisateurs de ces systèmes. La **Section des contrats** traite tous les contrats de R-D de CANMET et prépare des rapports mensuels sur l'évolution des budgets, les engagements financiers et les dépenses. Les **conseillers des programmes** assurent la liaison entre le BPR et les divisions opérationnelles, coordonnent la préparation des contrats de R-D et d'autres documents, et fournissent les services de secrétariat aux comités techniques du CCNMC. Le **Bureau du directeur** s'occupe de la

gestion d'ensemble et des services de soutien destinés au Bureau des programmes de recherche et constitue le secrétariat du CCNMC lui-même.

Relations avec la clientèle

Principaux clients

Le BPR compte deux groupes principaux de clients. Le premier est constitué des divisions de CANMET, en particulier celles qui sont chargées de l'exécution en recherche; le BPR fournit une gamme de services à ces divisions, y compris l'information sur les questions financières et de gestion des projets, l'assistance dans la préparation de plans et de documents comme les présentations au Conseil du Trésor, et le traitement des contrats de R-D.

L'autre groupe est constitué de CANMET en tant qu'entité, représenté surtout par sa direction administrative (le comité de coordination et d'affaires du Sous-ministre adjoint et le Sous-ministre adjoint lui-même). Les services fournis par le BPR à CANMET dans son ensemble comprennent le Plan d'entreprise global, la préparation des soumissions aux organismes centraux et à la direction d'EMR ainsi que leur présentation, et les recommandations sur l'affectation des ressources.

Le BPR compte d'autres clients, notamment le CCNMC, le Bureau de recherche et développement énergétiques (BRDE) et toute personne de l'extérieur de CANMET désirant des renseignements et de l'assistance pour traiter avec le Centre.

Communication avec les clients

La relation entre le BPR et les divisions d'exécution est définie par un accord de travail. Le Bureau communique fréquemment avec les divisions par une interaction directe entre les employés et par des systèmes d'information électroniques qu'il tient à jour. Il a aussi de fréquentes communications avec la direction de CANMET aux moyens de consultations et d'examens de documents de gestion tels que les plans opérationnels, les présentations au Conseil du Trésor et les sommaires semestriels et annuels sur le rendement.

Les liens avec le CCNMC sont assurés grâce à la préparation des ordres du jour et des procès-verbaux des réunions du Conseil, de contacts directs lors de ces réunions et la correspondance avec ses membres ou en leur nom. Le Bureau des programmes de recherche publie en outre un bulletin trimestriel pour le CCNMC décrivant les événements récents qui touchent CANMET et sa clientèle.

On encourage la création de liens avec le BRDE par la participation du Bureau aux examens annuels des projets financés par le Comité de la recherche et du développement énergétiques, dont le BRDE est le secrétariat, et par des réunions spéciales au besoin. Les liens avec les autres groupes sont assurés au moyen de réunions spéciales, d'échanges de lettres et de communications téléphoniques.

Directions stratégiques, plans et réalisations

Liens généraux avec les directions stratégiques

Les directions stratégiques les plus importantes pour la Division sont les initiatives en matière de gestion et d'administration. Le BPR améliorera le système intégré de gestion (SIG) de manière à satisfaire les besoins croissants en information de CANMET. L'ordinateur actuellement en service a atteint les limites de sa capacité et le BPR prévoit l'améliorer ou le remplacer au cours de 1991-1992. Les logiciels utilisés seront mis à jour en réécrivant les principaux programmes dans un nouveau langage évolué, de façon à améliorer la vitesse d'accès et la souplesse.

Une autre initiative importante consistera à assister le CCNMC à consolider sa structure des comités pour pouvoir mieux conseiller le Ministre. Un nouveau comité sur l'efficacité énergétique et les énergies de remplacement a été mis sur pied en 1990. En 1991-1992, ses travaux seront pleinement intégrés à ceux des autres comités du CCNMC.

Au cours de la période de planification, on accordera une attention particulière aux liens avec le Comité de la recherche et du développement énergétiques (CRDE). Près de la moitié du budget de CANMET provient actuellement du CRDE et CANMET dépense près de la moitié des ressources totales du Comité, c'est pourquoi les liens entre CANMET et le CRDE sont particulièrement importants. Un des principaux objectifs est de faire en sorte que CANMET satisfasse pleinement aux exigences du CRDE en matière d'information comptable.

Le BPR jouera un rôle-clé dans la coordination du processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement (PEEE) pour CANMET. Le personnel du Centre devra consacrer de plus en plus de temps à satisfaire aux exigences de ce processus. Le BPR agira comme source de compétences pour les employés de CANMET en rapport avec le PEEE et réduira dans la mesure du possible la charge de travail qui en découle pour ses employés.

Dans le domaine des ressources humaines, le BPR fera en sorte de maintenir le niveau déjà élevé de motivation et d'enthousiasme de son personnel. Pour ce faire, on aura recours au perfectionnement professionnel par la formation et diverses affectations de travail ainsi que par des récompenses appropriées pour tout travail méritoire. Le BPR verra donc à ce que les employés démontrant un certain potentiel acquièrent les compétences nécessaires pour progresser dans la structure de gestion du Bureau.

Le BPR continuera à assurer les liens avec d'autres organismes, spécialement avec le Conseil du Trésor et Industrie, Sciences et Technologie. Le Bureau renforcera aussi ses liens avec les planificateurs de la recherche des autres organismes du gouvernement en créant un forum qui permettra à ceux-ci d'échanger des opinions et des idées sur la planification de la R-D.

Principaux plans et réalisations

Les principales réalisations prévues du BPR continuent d'être les documents de planification et d'affectation des ressources, notamment le Plan d'entreprise annuel, le plan des dépenses et les plans opérationnels pluriannuels qui sont préparés selon un calendrier annuel prédéterminé. Les autres activités du BPR incluent par exemple la préparation au besoin de présentations au Conseil du Trésor.

Au début de la période de planification, le BPR jouera un rôle dans l'établissement d'un nouveau régime de fonctionnement pour CANMET. Ce régime sera élaboré à partir des descriptions déjà préparées avec la participation du BPR et tiendra compte des résultats de Fonction publique 2000 et des recommandations du Comité Lortie du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie.

Principales activités :

- *Le Plan d'entreprise de CANMET* (mars)
- *Le plan des dépenses* (octobre)
- Les *POP* (septembre)
- Les présentations au Comité de la recherche et du développement énergétiques (mai)
- *Les tableaux d'affectation des ressources* (préliminaires en octobre et définitifs en avril)
- *Le rapport annuel du CCNMC* (janvier)
- *Les procès verbaux des réunions du CCNMC* (juin à août inclusivement et novembre)

Ressources

Voici les affectations de ressources du BPR pour la période de planification :

Tableau 11.8
Affectation des ressources du Bureau des programmes de recherche par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	1,202.1	1,287.2	1,285.8	1,350.1
Exploitation	407.0	407.0	407.0	407.0
Immobilisations	162.0	219.0	102.0	102.0
Contrats	99.0	92.0	92.0	92.0
Contributions	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	**1,870.1**	**2,005.2**	**1,886.8**	**1,951.1**

Ressources en années-personnes	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	20	21	20	20

Surveillance du rendement

Les indicateurs de rendement-clés de CANMET ne s'appliquent pas au BPR dans la mesure où le travail de ce dernier consiste à fournir un service aux divisions de CANMET et à leurs clients pour faire en sorte que CANMET dans son ensemble atteigne ses objectifs.

Les meilleures indicateurs de mesure du rendement du BPR sont la livraison en temps voulu et la valeur de ses produits pour ses clients. Par exemple :

- La qualité et la production à temps des documents concernant la planification et les budgets;
- La promptitude à préparer les contrats de R-D et à traiter les factures sans encourir de frais d'intérêt sur les paiements en retard; et
- L'utilité des systèmes informatiques de gestion sur les finances et les projets, y compris la vitesse de réaction et la précision de l'information.

DIVISION DU MARKETING DE LA TECHNOLOGIE

Mission

La Division du marketing de la technologie (DMT) a pour mission d'élaborer, de favoriser et de promouvoir les mécanismes aptes à faciliter le transfert de technologie, tant sur le plan national que sur le plan international.

La DMT a pour mandat de donner des conseils et de contribuer à la promotion de CANMET et à l'atteinte des objectifs de transfert de la technologie.

Objectifs

Principaux objectifs :

1. Mettre au point des produits de communication de haute qualité et mettre en oeuvre des stratégies visant à mieux faire connaître CANMET au moyen de publications, de communiqués de presse, de publicité, de conférences et de séminaires;
2. Élaborer des politiques, des méthodes et des directives concernant la gestion de la propriété intellectuelle de CANMET;
3. Élaborer des normes de négociation d'ententes de transfert de technologie avec les clients de CANMET;
4. Rechercher et consigner des données sur les secteurs des minéraux et de l'énergie et sur les relations entre CANMET et ses clients en ce qui concerne les activités de transfert de technologie; et
5. Aide les clients pour leur permettre d'accéder aux technologies au Canada et ailleurs.

Structure organisationnelle

La DMT est divisée en cinq sections :

Section de la propriété intellectuelle - Cette section fournit des services de transfert de la technologie comme les divulgations d'inventions de traitement et l'évaluation de nouvelles techniques; l'élaboration de politiques, de méthodes et de directives concernant la gestion de la propriété intellectuelle; l'assistance au secteur privé pour lui permettre d'avoir accès à la technologie et aux compétences de CANMET et d'autres sources publiques et privées ainsi qu'aux programmes de financement du gouvernement; préparer et négocier des ententes de transfert de la technologie tels que les licences, les ententes de R-D, les protocoles d'entente et les ententes de création de consortium.

Section du marketing - Cette section est responsable de la coordination et de la préparation de tout le matériel publicitaire de CANMET, notamment du rapport annuel, du bulletin *Carrefour technologique*, des dépliants, des brochures et de la publicité. La Section aide les divisions à organiser des conférences, des séminaires, des ateliers et d'autres événements spéciaux. Elle administre aussi une importante liste d'adresses.

Section de la rédaction - Cette section rédige des textes en français et en anglais, écrit des articles et coordonne les demandes de traduction. Elle est responsable de tous les rapports techniques importants et du matériel de publicité produit chez CANMET.

Section du graphisme - La section du graphisme s'occupe du traitement de texte et de la préparation de copies prêtes à photographier en vue de l'impression des rapports divisionnaires et des principales publications.

Section des relations avec l'industrie - Cette section est responsable d'établir des réseaux à l'échelle nationale et internationale visant à promouvoir les produits et les services offerts par CANMET. Elle développe une base de données intégrée sur la clientèle qui contient entre autres des renseignements sur les contacts de CANMET avec les entreprises.

Clientèle

Les principaux clients de la DMT sont les divisions opérationnelles de CANMET et leurs partenaires industriels. Les chercheurs et les gestionnaires des laboratoires ont accès à toute une gamme de services fournis par la DMT, dont des conseils sur la marche à suivre pour obtenir des brevets et des licences, sur les négociations et la préparation d'ententes (recouvrement des coûts, protocoles d'entente, licences, pluriclients et consortiums), la production de publications publicitaires et techniques, la coordination des conférences et des séminaires et l'accès aux programmes d'encouragement du gouvernement. La DMT travaille également avec des agents de brevets pour évaluer les inventions de CANMET et la possibilité de les mettre sous brevet.

Les requêtes du secteur privé, présentées par l'intermédiaire des laboratoires ou d'actement à la DMT, visent en général l'obtention d'un appui technique et financier au développement technologique ou à la résolution de problèmes techniques. Par exemple, la DMT a aidé plus de 30 entreprises à obtenir des subventions dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada. Dans de nombreux cas, les demandes d'aide proviennent directement des entreprises, sans qu'une technologie de CANMET ne soit en jeu. Par exemple, la DMT aidera une entreprise à identifier les techniques disponibles dans le secteur privé, les universités ou les autres organisations de R-D et ayant rapport à ses besoins. La DMT l'aidera à formuler une soumission de projet au PARI et gérera le projet une fois qu'il aura été approuvé. Elle demandera à cette occasion aux divisions opérationnelles d'affecter un conseiller technique au projet et d'examiner la soumission. La DMT exerce aussi une surveillance permanente sur les autres programmes de financement et fournit toute l'information nécessaire au besoin.

Compte tenu de la dissolution de la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée, la DMT conseillera les autres secteurs d'EMR sur la protection, la gestion et l'exploitation de la propriété intellectuelle.

La DMT fournit aussi les services de présidence et de secrétariat au Groupe interministériel de gestion de la propriété intellectuelle qui relève d'un comité directeur de sous-ministres adjoints provenant des ministères à orientation scientifiques. Ce groupe est représenté par plus de 20 ministères et organismes du gouvernement fédéral, et traite de diverses questions concernant le transfert de la technologie, d'un point de vue national et international.

Directions stratégiques, plans et réalisations

Liens avec les directions stratégiques de CANMET

Un des objectifs importants de la DMT consiste à effectuer des analyses davantage axées sur le marché des techniques en cours de développement à CANMET. La Division a élaboré un nouveau concept de présentation des techniques, appelé Fiches sur les possibilités d'affaires (FPA), qui l'aidera à relever ce défi. La préparation de FPA donne aux scientifiques l'occasion d'évaluer la possibilité de commercialiser les techniques sur lesquelles ils travaillent, de même que l'application commerciale de nouveaux produits et services qui peut s'ensuivre. On peut préparer les FPA à n'importe quel stade du développement technologique, de la conception à la commercialisation. On organisera aussi un programme de formation sur les techniques d'analyse de marché à l'intention des scientifiques afin de faciliter le processus.

Autres activités auxquelles participera la DMT :

- Intégration des cas de la SCBEL au portefeuille de CANMET;
- Assistance aux autres secteurs d'EMR pour la gestion de leur propriété intellectuelle, une fois la SCBEL dissoute;

- Mise en oeuvre du nouveau programme de contrats à frais partagés qui encourage l'investissement industriel dans tous les domaines de la R-D de CANMET;
- Perfectionnement de compétences dans la commercialisation des logiciels développés par CANMET;
- Mise en oeuvre d'une stratégie triennale de commercialisation et de communication pour sensibiliser la clientèle aux produits et services offerts par CANMET;
- Promotion d'un réseau national et international intégré en vue de diffuser l'information sur CANMET;
- Mise au point d'une base de données intégrée sur la clientèle afin de fournir aux chercheur de CANMET une information à jour sur les contacts passés et actuels avec les clients; et
- Adoption d'une approche fortement proactive pour le développement d'une politique nationale sur le transfert de la technologie, par l'entremise du Groupe interministériel de gestion de la propriété intellectuelle, qui s'attaque aux obstacles auxquels font actuellement face les laboratoires du gouvernement.

Plans de travail et réalisations

Plans et réalisations de la DMT pour les trois prochaines années :

- Les dossiers de cas de la SCBEL seront intégrés à la base de données de CANMET et un examen crucial de tous les cas actifs sera terminé d'ici 1992;
- Le manuel de la propriété intellectuelle, produit à l'origine à l'intention des scientifiques de CANMET, a été très demandé par des autres ministères du gouvernement. Le manuel sera mis à jour et réédité en 1991-1992;
- La DMT collaborera avec les divisions opérationnelles à la production de fiches sur les possibilités d'affaires sur les techniques de CANMET qui constitueront la base d'un catalogue technologique qui sera terminé en 1992-1993;
- La DMT évaluera de 15 à 20 divulgations d'inventions par an pour évaluer la possibilité de mettre ces dernières sous brevet et de les commercialiser (1991-1994);
- Le programme de contrats à frais partagés, approuvé en 1990, sera perfectionné de manière à encourager l'industrie à investir davantage en R-D dans le domaine du développement technologique, en permettant aux entreprises de conserver la propriété intellectuelle découlant du projet (1991-1994);

- Une politique nationale sur le transfert de la technologie sera élaborée par le Groupe interministériel de gestion de la propriété intellectuelle d'ici 1992 afin de donner aux ministères à base de sciences plus de souplesse dans la gestion de la technologie. CANMET fournit les services de présidence et de secrétariat au Groupe interministériel;

- Un plan triennal détaillé de communication et de commercialisation sera élaboré et mis en oeuvre en consultation avec le service des communications d'EMR. Ce plan mettra l'accent sur toutes les activités de communication importante prévues au cours de la période 1991 à 1994;

- Une campagne de publicité qui sera axée sur les travaux effectués par CANMET pour protéger l'environnement sera élaborée au cours de 1991. La publicité s'adressera aux industries clientes, aux médias et au public. Une trousse d'information produite en 1990-1991 et mise à jour chaque année ainsi qu'une vidéocassette sur les travaux effectués par CANMET dans le domaine du développement durable devant être produite en 1992 auront également un rapport avec l'environnement;

- Un programme pilote d'éducation de la jeunesse sera élaboré en association avec la Fondation d'education d'Ottawa afin de sensibiliser les jeunes aux possibilités de carrière dans le domaine de la R-D et aux problèmes environnementaux. Le programme pilote sera mis en oeuvre en 1991;

- On aidera le secteur privé à avoir accès de façon permanente à la technologie et aux compétences de CANMET et d'autres sources publiques et privées (1991-1994); et

- Les scientifiques de CANMET recevront une formation permanente sur la commercialisation et la gestion de la propriété intellectuelle (1991-1994).

Ressources

Tableau 11.9
Affectation des ressources de la Division du marketing et de la technologie par catégorie de dépenses

Ressources financières (en milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Salaires	1,605.7	1,643.5	1,725.6	1,812.0
Exploitation	843.0	784.0	784.0	784.0
Immobilisations	59.0	50.0	50.0	50.0
Contrats	200.0	200.0	200.0	200.0
Total	**2,707.7**	**2,677.5**	**2,759.6**	**2,846.0**

Ressources en années-personnes

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Années-personnes	27.0	27.0	27.0	27.0

Les montants indiqués n'incluent pas une contribution prévue de 200 000 $ par année de Communications-EMR.

Surveillance du rendement

La DMT négocie divers genres d'ententes au nom des divisions opérationnelles. Bon nombre de ces ententes portent sur des projets réalisés selon la formule du recouvrement des coûts ou sur l'octroi de licences de technologie. Le tableau qui suit donne les projections du nombre d'ententes concernant l'octroi de licences et des recettes prévues provenant soit du recouvrement des coûts, soit de redevances.

Tableau 11.10
Indicateurs de rendement-clés de la Division du marketing de la technologie

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Nombre de licences	12	15	17	20
Recettes provenant du recouvrement des coûts	1,215	s.o	s.o	s.o
Recettes provenant de redevances (en milliers de dollars)	40	278	290	320

1. Le nombre de licences indiqué n'inclut pas celles qui concernent les logiciels.
2. Les recettes provenant du recouvrement des coûts s'appliquent aux ententes auxquelles la DMT a largement participé et incluent des provisions pour octrois de licence.